

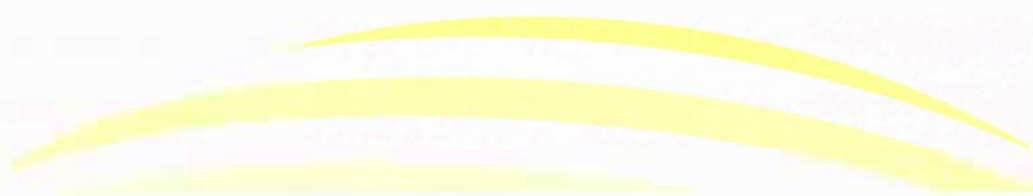
**Hévéaculture au Cambodge
Valorisation du dispositif expérimental
national et mise à jour des
recommandations clonales**

Rapport de mission

Du 13 au 25 mai 2004

**André Clément-Demange
Programme Hévéa
CIRAD-Cultures Pérennes**

**CP_SIC 1749
Septembre 2004**



Résumé

Cette mission, financée par l'AFD et le « Projet Hévéaculture Familiale », a permis de réaliser avec les chercheurs de l'Ircc une seconde synthèse des résultats expérimentaux disponibles au Cambodge et dans d'autres pays afin de mettre à jour les recommandations clonales pour le Cambodge. Une première mission de ce type avait en effet été réalisée en mars 2001. Trente neuf clones sont actuellement étudiés dans les essais à grande échelle plantés au Cambodge. Avec les replantations des anciennes parcelles de GT1, PB86, et PR107, les plantations industrielles ont déjà entrepris une certaine diversification clonale. En revanche, les plantations familiales restent très attachées à GT1, et commencent tout juste à s'intéresser à RRIM600. PB235 est jugé trop sensible à l'encoche sèche. Dans les tests APIP en plantations familiales, IRCA18 présente une bonne croissance, mais PB260 n'est pas plus vigoureux que GT1 et RRIM600. On recommande l'introduction dans les plantations familiales de IRCA230 dont la croissance est rapide et la production très élevée. Après expérimentation, RRIC100 pourrait également être développé en plantations familiales. En plantations industrielles, il est proposé de développer PB217 en priorité. Le tableau de classification des clones a été mis à jour. Il est essentiel de poursuivre l'effort d'expérimentation clonale à grande échelle, et pour cela, de multiplier les clones disponibles en collection, notamment IRCA317 et IRCA331, et d'introduire des clones nouveaux au Cambodge (RRIM703, RRIM901, RRIM921, PB312, RRIC130, et IRCA 101, 144, 145, 229, 631, 733, 804, 825, et 840).

Abstract

This mission, funded by AFD and the « Family Rubber Cropping Project », allowed us to cooperate with the researchers from Ircc for carrying out a second synthesis of the experimental results available in Cambodia and in other countries, in order to up-date rubber clonal recommendations for Cambodia. As a matter of fact, such a mission was carried out for the first time in March 2001. Thirty nine clones are currently studied in large scale clonal trials planted in Cambodia. By replanting old plots formerly planted with GT1, PB86, and PR107, industrial estates have already begun their clonal diversification. By contrast, smallholders have planted GT1 predominantly, and they just begin to use RRIM600 at small scale. PB235 is considered too much susceptible to TPD. In APIP clonal tests planted in smallholders' plots, IRCA18 shows a good growth, whereas PB260 appears to be not more vigorous than GT1 or RRIM600. IRCA230, which shows fast growth and high latex yield, is strongly recommended for diversification in the smallholders' sector. After some more experimentation, RRIC100 could also be suggested to smallholders. Industrial estates would take an important advantage in developing PB217 priorily. The clonal classification for Cambodia has been up-dated. It is of high importance to plant new large scale clonal trials ; this requires the multiplication of clones already available in the collections (especially IRCA317 and IRCA331), and to introduce new clones to Cambodia (RRIM703, RRIM901, RRIM921, PB312, RRIC130, et IRCA 101, 144, 145, 229, 631, 733, 804, 825, et 840).

SOMMAIRE

Remerciements	1
Personnes rencontrées	2
Emploi du temps	3
Mots clés	5
Abréviations	5
Termes de référence	6
Principales conclusions de la mission	8
1. Introduction	12
2. Compte-rendu des observations sur les essais à grande échelle	13
3. Résultats de l'expérimentation du Cambodge	20
4. Evaluation des clones intéressant le Cambodge, d'après les résultats de Côte d'Ivoire ..	41
5. Propositions pour la mise à jour des recommandations clonales au Cambodge	58
6. Recommandations portant sur la poursuite de l'expérimentation	59
Conclusions	61
Références	62

Annexes

1. Annotation des photos prises au cours de la mission
2. Fiches synthétiques pratiques, à destination du « Projet Hévéaculture Familiale », pour le conseil et la diversification des choix clonaux auprès des petits et moyens planteurs.
3. Conférence de restitution en fin de mission (24 mai 2004)
4. Classification des clones disponibles pour plantation au Cambodge (période 2004 – 2006)

Documents joints en fin de rapport :

Carte de la plantation expérimentale de l'Ircc / CHUP
Carte du Cambodge : Terres rouges basaltiques et hévéaculture
Carte des plantations d'hévéa dans la province de Kompong Cham
Carte du Cambodge

Remerciements

Je remercie l'Agence Française de Développement pour le financement de cette mission riche en observations, source d'échanges, et je l'espère, profitable au développement de l'hévéaculture au Cambodge.

Je remercie son Excellence M. Ly Phalla, Directeur Général des Plantations d'Hévéa, et Directeur du Projet Hévéaculture Familiale, pour avoir permis cette mission en donnant son accord sur les termes de référence et sur ma candidature.

Je remercie toutes les personnes rencontrées au Cambodge pour leur accueil et leur coopération, particulièrement M. Monnin, Assistant Technique Principal du Projet Hévéaculture Familiale, et M. Yin Song, Directeur de l'Ircc, MM. Chhek Chan, Lim Khan Tiva et Hak Bun Thuon qui m'ont accompagné sur le terrain, ainsi que mes collègues Cirad, Antoine Leconte et Stéphane Boulakia.

Merci aux responsables des Compagnies ainsi qu'à M. Christian Chéron pour leur participation à la conférence de restitution.

Personnes rencontrées

DGPH

M. Ly Phalla : Directeur Général des Plantations d'Hévéa, et Directeur du Projet Hévéaculture Familiale

Ircc

M. Yin Song, Directeur de l'Ircc

M. Chhek Chan

M. Lim Khan Tiva

M. Hak Bun Thuon

MM Pok Sakhan, Kou Phally, Ché Pitou, Hun Kim San, Mme Sothy.

Note : Rencontre et discussions avec M. Mak Sopheaveasna (en Master à Kasetsart University en Thaïlande) lors de mon passage à Bangkok.

Projet intérimaire de développement de l'hévéaculture familiale

M. Philippe Monnin, Chef du projet

M. Stéphane Boulakia (Cirad)

Projet Apip-Srrc

M. Antoine Leconte (Cirad)

Institut de Technologie du Cambodge (ITC)

M. Kim Chandi.

M. Christian Chéron, Ambassade de France au Cambodge, Conseiller du Ministre de l'Agriculture, des Forêts et de la Pêche.

Emploi du temps

Jeudi 13 mai : Arrivée à Phnom Penh. Accueil assuré par Antoine Leconte. Visite à M. Ly Phalla. Première discussion avec Philippe Monnin. Visite à M. Yin Song. Déplacement à Kompong Cham avec MM. Chhek Chan, Lim Khan Tiva, et Hak Bun Thuon.

Vendredi 14 mai : Visite des champs de clones à grande échelle et des surfaces monoclonales de l'Ircc avec 8 agents de l'Ircc. Discussion sur les objectifs de la mission (identifier un clone pouvant apporter un surcroît de performance en plantations familiales, par comparaison avec GT1 et RRIM600, et identifier 10 clones performants pouvant former la base d'une répartition clonale en plantations industrielles. Discussions sur les notions de productivité de la terre et de productivité du travail, sur l'influence de la densité de plantation sur les composantes de la production, sur la valorisation conjointe du latex et du bois, sur la typologie métabolique des clones en relation avec l'intensité de stimulation. Discussion sur la méthode d'estimation du pourcentage de longueur d'encoche malade. Démonstration de l'utilisation d'un clinomètre Blum Leiss pour mesurer la hauteur des arbres. Dans l'environnement de la plantation de Chup, observation de la mise en fagots de bois d'hévéa dans les cours de villas et de la vente de bois de feu au bord de la route. Visite des bâtiments du Centre de la plantation Ircc.

Samedi 15 mai : Visite des champs de clones à grande échelle de Chup. Recherche d'une parcelle industrielle de PB217 : bloc 17C planté en 2002 et ayant connu 40 % de remplacements (remplacements jusqu'en mai 2004). Visite du CCGE de Chup 1986 et des 4 parcelles monoclonales de Chup 1986 : GT1, PB235, PB310, et KV4.

Lundi 17 mai : Début de tournée sur les essais Apip et les parcelles du Projet Hévéaculture familiale (PHF). Secteur de Chamcar Loeu. Test Apip Catc1 planté en 1998 (M. Chem Keng). Tests Apip Catf3 et Catc3 (plantés en 2001). Tests Apip Catc2 et Catf2 plantés en 1998. Test Apip Catf1 planté en 1998. Arrêt sur une parcelle du PHF. Rencontre de M. Yung Vuthy à la maison du Projet sur le district de Chamcar Loeu, et discussion sur le projet et la situation clonale. Nuit à Kompong Cham.

Mardi 18 mai : Visite du secteur de Trapeang Russey (village Trapeang Russey, commune Rokarpopram, district Tbaung Khmum, province de Kompong Cham). Tests Apip Trtc1 et Trtf1 (avec RRIM600) plantés en 1998 chez M. Ken Sarin. Tests Apip Trtc2 et Trtf2 plantés en 1998 chez M. Sa Sreth. Visite de deux parcelles de GT1 du PHF, plantées en 1999 et 2000 (M. Chhneang Nhim, et M. Pen Sithy, commune de Chong Cheach, district de Dam Bé). Observations de parcelles seedlings saignées. Visite d'une parcelle plantée en 2002 en lignes jumelées. A proximité, visite d'une autre parcelle plantée en 2002, en très mauvais état, avec beaucoup de manquants et de remplacements tardifs. Déplacement jusqu'à Memot. Repas pris avec l'équipe PHF. Nuit à la Compagnie Memot.

Mercredi 19 mai : Visite du test Apip « matériel de planting », Mmtp1, et du test clonal Apip Mmtc3 mitoyen, plantés en 2001 (village Sla Phom, commune Tunor Loong, district Memot). Visite du test clonal Apip Mmtc4 planté en 2001, en mauvais état. Visite du test Mmtf3 planté en 2001 et du test clonal Mmtc2 planté en 2000. Visite d'une parcelle PHF plantée en 2003. Arrêt sur une vieille parcelle de la compagnie Memot. Visite du test Mmtf2 planté en 2001. Déjeuner avec l'équipe PHF à Memot. Visite d'une parcelle PHF plantée en 2003, mitoyenne d'une parcelle prête à planter. Visite d'une parcelle PHF

plantée en 2003 puis discussion à l'abri pour cause de pluie. Visite d'une parcelle PHF plantée en 2003. Exécution de mesures hauteur-circonférence sur 50 arbres PB235 d'une parcelle de la compagnie Memot, plantée en 2001. Dîner avec l'équipe PHF à Memot, discussion avec Philippe Monnin et Lorraine, stagiaire Cnearc travaillant avec Eric Penot (diagnostic agro-socio-économique du secteur de Memot).

Jeudi 20 mai : Visite des 5 CCGE de la compagnie Krek, plantés en 1995 et 1996. Déjeuner près de Chup. Discussion-enquête avec des villageois transformant les branches d'hévéa en fagots pour la vente de bois de feu, achat d'un fagot pour en mesurer le volume exact de bois par immersion. Visite des 2 CCGE de Peam Cheang, plantés en 2000. Retour à Phnom Penh.

Vendredi 21 mai : A l'Ircc, mesure du volume du fagot de bois. Examen des données disponibles, et mise au point d'une mise à jour des classifications clonales. Discussion sur l'analyse statistique d'un essai en dispositif split-plot comparant simples lignes et doubles lignes (facteur principal), ainsi que 8 motifs de cultures intercalaires de l'hévéa (facteur secondaire) : étude de la circonférence à 2 ans et des pourcentages de mortalité des hévéas dans les différents motifs.

Samedi 22 mai : Examen de l'ensemble des informations disponibles pour la mise à jour de la classification clonale.

Dimanche 23 mai : Préparation de la conférence de restitution.

Lundi 24 mai : Mise au point finale avec l'Ircc de la proposition de classification clonale. Discussion avec MM. Monnin, Boulakia, et Leconte. Conférence de restitution. Discussion à l'Ircc sur les possibilités d'expérimentation de la fréquence de stimulation en saignée $\frac{1}{2}$ S d/3 pour les surfaces monoclonales des clones IRCA18, IRCA111, RRIM712, et PB330.

Mardi 25 mai : Fin de mission. Départ de Phnom Penh.

Mots clés

Hevea brasiliensis – Cambodge – Kompong Cham – Ircc – hévéaculture familiale – plantations industrielles - clones - fiches de clones – recommandations clonales – expérimentation – vitesse de croissance – production de latex – production de bois d’hévéa.

Abréviations

AFD : Agence Française de Développement

Apip-Srrc : Agricultural productivity improvement project – Smallholders Rubber Research Component.

BM : Banque Mondiale.

PHF : Projet « Hévéaculture Familiale » (Projet intérimaire de développement de l’hévéaculture familiale au Cambodge, financé par l’AFD, dirigé par Philippe Monnin).

Cirad : Centre de coopération internationale et de recherches en agronomie pour le Développement.

DGPH : Direction Générale des Plantations d’Hévéa.

MAE : Ministère français des Affaires Etrangères.

Ircc: Institut de Recherche sur le Caoutchouc au Cambodge (= Rricam, Rubber Research Institute of Cambodia).

Termes de référence

**Royaume du Cambodge
Nation Religion Roi**

Projet intérimaire de développement de l'hévéaculture familiale au Cambodge Composante diversification des cultures & sélection clonale

Termes de référence d'une mission d'appui d'un expert CIRAD-CP en génétique / sélection clonale Hévéa

Contexte

Il est prévu, au titre du contrat d'appui à la mise en œuvre de la composante "Diversification des systèmes de culture et sélection clonale" passé entre le Ministère de l'agriculture, de la forêt et de la pêche et le CIRAD, la réalisation de missions d'appui ponctuelles auprès de la cellule projet et de l'Institut de Recherches sur le Caoutchouc du Cambodge (Ircc).

Les missions d'appui thématique auprès de l'Ircc se situent dans le cadre d'une collaboration entre l'Ircc et le programme Hévéa du CIRAD-CP conduite depuis plusieurs années au travers de différentes sources de financement (MAE, AFD, CIRAD, BM).

Cette mission d'expert "généticien / sélection clonale" vise en premier lieu à affiner les recommandations clonales dans un double contexte d'exploitation industrielle et familiale.

Objectif

- sur le réseau de champs de clones (station Ircc, Compagnies) et de blocs monoclonaux : évaluation des dispositifs expérimentaux (visites de champs), propositions d'évolution (exploitation, nouveaux essais, ...), appui au traitement, à la valorisation des données et des résultats ;
- sur le réseau de tests clonaux APIP : évaluation des dispositifs expérimentaux, valorisation des données de croissance en période immature, proposition de schéma pour l'exploitation des premiers tests clonaux entrant en production (planting 98 & 99) – visites de quelques tests sur la province de Kampong Cham ;
- visite de parcelles du projet recoupant l'offre clonale actuelle (GT1 près de 95 %, 5 % partagés entre RRIM 600 et PB 260) du projet hévéaculture familiale ; les recommandations pour la diversification clonale sur le projet pourront prendre la forme de fiches de synthèse récapitulant les caractéristiques et les performances dans le contexte cambodgien des clones proposés ; ces fiches serviront de bases d'argumentaires pour les discussions avec les planteurs du projet en vue d'un accroissement de la diversité clonale et du potentiel génétique des plantations familiales.

Déroulement et calendrier

La mission se déroulera au cours du 1^{er} semestre 2004, sur une période comprenant 9 jours pleins sur place. Ce temps sera consacré à des visites de terrains sur la province de Kampong Cham (station Ircc de Chup, compagnies, parcelles paysannes du projet, tests clonaux APIP), à des discussions et des séances de travail avec les chercheurs de l'Ircc, du CIRAD et du projet hévéaculture familiale ; en outre, une conférence de restitution sera organisée à l'issue de la mission en présence d'intervenants de la filière (plantations, animateurs et représentants des planteurs du projet, chercheurs et techniciens, ...).

La logistique de la mission sera assurée en bonne entente par l'Ircc pour les visites d'essais, l'organisation de la conférence de restitution et par le projet hévéaculture familiale pour les visites de parcelles paysannes.

Participants

L'expert sera accompagné au long de la mission par des chercheurs de l'Ircc ainsi que par ceux du Cirad en poste au Cambodge (MM. Antoine Leconte et Stéphane Boulakia) et des personnes du projet hévéaculture familiale.

Résultats attendus

- Formulation de recommandations clonales actualisées sur la base des derniers résultats expérimentaux ;
- Formulation de recommandations pour la poursuite de l'expérimentation clonale en station, compagnies et milieu paysan ;
- Formation appliquée des chercheurs Ircc et d'une ou 2 personnes du projet dans le traitement des données (collecte, formalisation et traitement statistique des données)
- Elaboration de fiches synthétiques pratiques, à destination du projet, pour le conseil et la diversification des choix clonaux auprès des petits et moyens planteurs.
- Rédaction d'un rapport final en français (5 exemplaires) à faire parvenir dans les 30 jours suivant l'achèvement de la mission.

Principales conclusions de la mission

Rappels

Au cours de la seconde moitié du 20^{ème} siècle, le Cambodge a développé son hévéaculture principalement sur la base des 3 clones GT1, PB86 et PR107.

En 1986, un premier champ de clones à grande échelle était mis en place sur la plantation de Chup, avec les 12 clones GT1, KV4 (VM515), PB86, PB235, PB255, PB310, PB324, PR107, RRIC110, RRIC102, RRIC121, RRIM600.

En 1993, une introduction de clones au Cambodge était assurée par une coopération Cirad-Ircc (clones PB217, 254, 260, 280, 314, et 330; AF261; PR255, 300, 303, 306; BPM24, RRIC101, RRIM712; IRCA 18, 41, 109, 111, 130, 209, et 230).

Le projet de développement de l'hévéaculture familiale s'est d'abord appuyé sur le bon niveau de performances, la régularité, et la forte popularité du clone GT1, tandis que le projet APIP mettait en place un réseau de tests clonaux en parcelles familiales avec les 4 clones GT1, RRIM600, PB260, et IRCA18, afin de préparer une diversification. Au même moment, avec l'appui du Cirad, l'Ircc et les sociétés de plantation (Chup, Krek, Peam Cheang) lançaient un réseau d'expérimentation à grande échelle de 39 clones présents dans le pays.

Une mission Cirad réalisée du 4 au 17 mars 2001 avait conduit à un bilan de l'expérimentation et à l'établissement par l'Ircc d'une classification des clones d'hévéa disponibles pour plantation au Cambodge, avec des recommandations pour la période 2001-2002. Faisant suite à cette mission, une nouvelle introduction de clones fut réalisée la même année (clone RRIC100, puis clones IRCA19, IRCA27, IRCA301, IRCA317, IRCA323, IRCA331, IRCA523, IRCA814, IRCA842, et HARBEL60).

La présente mission visait à mettre à jour l'évaluation de l'expérimentation et à proposer une réactualisation de la classification et des recommandations clonales, avec les questions suivantes :

- **Au delà de GT1, et de RRIM600, quel clone supplémentaire pourrait être proposé en diversification pour les plantations familiales ?**
 - L'introduction dans les plantations familiales d'un clone à croissance rapide (et d'une production supérieure à celles de GT1 et RRIM600, et aussi élevée que possible) serait de nature à apporter une véritable diversification et de permettre des mises en saignée plus rapides et un meilleur retour sur investissement. De plus, le développement de la valorisation du bois d'hévéa aura nécessairement pour effet de réduire les durées d'exploitation et donc de rendre plus compétitif ce type de clones. Outre la croissance, une architecture adaptée à la valorisation du bois est donc également souhaitable (tronc haut et droit sans ramifications secondaires importantes).

- Parmi les clones testés dans le réseau APIP, le clone IRCA18 a classiquement une croissance équivalente à celle de GT1, et ne répondrait donc pas à cet objectif. Ce clone pourrait néanmoins être intéressant en plantations familiales en raison de sa montée en production rapide, de sa production élevée, et de sa couverture rapide du sol qui simplifie l'entretien. Mais il n'a pour l'instant pas été développé, compte tenu de l'attachement des planteurs à GT1 et d'une certaine résistance à la diversification.
 - Il est apparu que PB260 avait au Cambodge une croissance relativement faible, proche de celle de GT1, sur l'ensemble de l'expérimentation existante. Ce résultat confirme une assez forte instabilité de comportement de PB260, déjà observée ailleurs malgré sa croissance le plus souvent rapide.
 - Le clone PB235, dont la croissance, au Cambodge comme dans les autres pays, est remarquablement rapide, et dont la production initiale est très élevée, a été proposé notamment parce que l'on observe pour l'instant que très peu de casses au vent au Cambodge (la sensibilité à la casse au vent est en effet le principal défaut de PB235) ; mais les planteurs cambodgiens rejettent ce clone en raison de son autre défaut, sa sensibilité à l'encoche sèche. Il faut noter que le clone KV4, dont la sensibilité à l'encoche sèche est plus grande encore, ne semble pas rencontrer la même opposition.
 - En conséquence, il est proposé de développer en plantations familiales le clone **IRCA230**. Ce clone, quoique assez récent (création en Côte d'Ivoire en 1976) dispose d'une série de très bonnes références dans différents pays concernant sa croissance rapide, sa montée en production rapide, sa production très élevée, son bon équilibre métabolique ; on n'a jamais enregistré de contre-performance pour ce clone à ce jour. Au Cambodge, sa mise en saignée dans les essais est encore très récente (2002-2003), mais sa croissance et son aspect général sont très bons.
 - Les clones IRCA130 et PB330, dont le comportement est très bon au Cambodge, auraient également pu être proposés, mais ces clones sont moins bien connus, et le comportement de IRCA130 dans différents pays paraît moins stable.
- **Concernant les plantations industrielles, quels clones mériteraient un effort de développement particulier ?**
- Comme cela avait déjà été suggéré en 2001, il paraît important de souligner l'intérêt du clone **PB217** pour les plantations industrielles du Cambodge. Bien que sa croissance, voisine de celle de GT1, paraisse parfois un peu difficile, et bien que sa production ne soit que moyenne pendant les 5 premières années (au niveau de GT1), ce clone a montré de façon très significative dans de nombreux pays, y compris dans des endroits où il était a priori peu adapté, les meilleures performances à moyen et long terme en production de latex.
 - Des réserves sont cependant à faire pour ce clone, mais elles ne concernent en principe que peu le Cambodge : PB217 est inadapté dans les zones fortement soumises à *Corynespora* (il est effectivement très mauvais dans ce contexte à Nord-Sumatra, mais il s'est cependant très bien comporté au Sud-Cameroun face à cette maladie). Par ailleurs, PB217 est inadapté en plantations familiales

(sensibilité aux blessures de saignée, mauvaise maturation des fonds de tasse coagulés) et pour la production de latex centrifugé (médiocre stabilité mécanique du latex). Enfin, le greffage de PB217 suppose de plus grandes quantités de bois de greffe que pour les autres clones en raison d'un nombre de bourgeons moins important par mètre de bois de greffe.

- Il est donc proposé de donner la priorité au développement de ce clone PB217 pour les replantations industrielles. Les qualités de IRCA230, intéressantes pour les plantations familiales, le sont aussi pour les plantations industrielles, et ce clone peut être proposé en seconde priorité.
- La mise à jour de la classification des clones permet de proposer également une diversité de clones tels que **IRCA18, IRCA130, PB235, PB330, et RRIM712**, sans délaisser totalement les clones PR107, RRIM600, et GT1.
- A plus petite échelle, les clones PB260, PB255, KV4, et RRIC121 peuvent compléter la diversification. D'autres clones intéressants restent encore du domaine de l'expérimentation.

Le tableau ci-dessous fournit notre proposition de classification des clones pouvant être recommandés au Cambodge. Une fiche commentée de cette classification figure en dernière page d'annexe de ce rapport.

Classe I	Classe II	Classe III
GT1	KV4 (VM515)	PB310
RRIM600	IRCA18	PB314
PB217	IRCA130	RRIC100
PR107	PB235	RRIC101
IRCA230	PB255	RRIC110
	PB260	RRIC121
	PB330	IRCA41
	RRIM712	IRCA109
		IRCA111
		IRCA209

Concernant l'expérimentation :

- La principale proposition concerne la nécessité de poursuivre la mise en place de nouveaux champs de clones à grande échelle (Ccge) sur la plantation de l'Irc et sur les plantations industrielles des compagnies. Il serait souhaitable de planter un nouveau Ccge par an (ou au minimum tous les deux ans) au Cambodge.
- Cet effort d'expérimentation devrait conduire l'Irc à multiplier le plus rapidement possible les clones introduits en 2001, pour la mise en place de nouveaux essais. Parmi ces clones déjà introduits (RRIC100, IRCA19, IRCA27, IRCA301, IRCA317,

IRCA323, IRCA331, IRCA523, IRCA814, IRCA842, et HARBEL60), les clones **IRCA331, IRCA317, IRCA523, et RRIC100** sont prioritaires.

- On propose en priorité la mise en place de 2 Ccge, avec les compositions suivantes :
 - A : GT1, RRIM600, PB217, PB235, PB260, IRCA18, IRCA230, RRIC100
 - B : GT1, PB217, PB235, IRCA19, IRCA27, IRCA317, IRCA331, HARBEL60

Le Ccge A est particulièrement important : il regroupe les 6 clones utilisables en plantations familiales (GT1, RRIM600, IRCA18, IRCA230, RRIC100, PB260), ainsi que PB217 (très important pour les plantations industrielles), et PB235 comme témoin de croissance et de montée en production rapides. Le Ccge B permettra de tester des clones nouveaux dont certains sont particulièrement prometteurs (IRCA317, IRCA331).

- Enfin, une nouvelle introduction de clones pourrait être préparée et réalisée ; les clones intéressants et potentiellement disponibles seraient : **RRIM703, RRIM901, RRIM921, PB312, RRIC130, et IRCA 101, 144, 145, 229, 631, 733, 804, 825, et 840.**
- Une réorganisation du suivi des deux Ccge de Peam Cheang est proposée.
- Concernant les contrôles de production, il est conseillé de peser le latex pour une saignée sur trois mais sur tous les arbres de chaque parcelle.

1. Introduction

Au Cambodge, le Projet intérimaire de développement de l'hévéaculture familiale (PHF), financé par l'AFD, ainsi que le Smallholders Rubber Research Component (projet APIP), financé par la Banque Mondiale, agissent de façon complémentaire pour permettre la mise en œuvre d'un projet d'ampleur nationale pour le développement de l'hévéaculture familiale sur les meilleures bases techniques possibles. Cette mission, financée par l'AFD et portant sur la mise à jour des recommandations clonales, s'inscrit dans cette action et fait suite à une première mission de ce type réalisée en mars 2001 et qui avait conduit à la publication des premières recommandations clonales de l'Ircc pour le Cambodge.

Le choix des clones doit s'inscrire dans le contexte spécifique du Cambodge qu'on peut résumer de la façon suivante :

- Une grande saison sèche marquée, de janvier à mai, et une petite saison sèche débutant autour du 20 juin et de longueur irrégulière. Cette petite saison sèche perturbe considérablement l'organisation des plantings ; c'est un facteur de risque important et une cause de mortalité pour les plants plantés avant le 20 juin. Plus globalement, l'hévéaculture cambodgienne est marquée par une incidence assez importante des deux saisons sèches sur la réussite des plantings, sur la durée de la croissance immature, et sur la production de latex.
- Une faible incidence des maladies de feuilles telles que Colletotrichum ou Corynespora ; seul le Corticium est à prendre en considération, et il conviendrait de mieux apprécier l'incidence économique de cette maladie et l'importance à accorder à ce facteur dans le choix des clones.
- Pas de Fomes (hypothèse : effet positif de la saison sèche marquée).
- Pas de casse au vent constatée à ce jour sur les parcelles anciennes ou récentes (il faut cependant rester prudent sur ce point ; il faudrait examiner les données issues des anémomètres des stations climatiques).
- Des plantations industrielles anciennes et à replanter dans la zone des terres rouges de Kompong Cham, et un secteur familial appelé à une croissance importante des nouvelles plantations, ce qui justifie une attention particulière au choix des clones à planter aujourd'hui.
- Une valorisation du bois d'hévéa en plein développement, pour l'industrie de l'ameublement mais aussi comme bois d'énergie (bois de feu). Il faut donc penser le choix des clones dans le cadre d'une production conjointe de latex et de bois.
- Un fort attachement des petits planteurs au clone GT1, et donc une résistance à la diversification clonale dans ce secteur.

En résumé, à l'exception du stress hydrique rigoureux qui impose des sols à bonne réserve en eau, les conditions écologiques sont très favorables à l'hévéaculture, et notamment à la stabilité des peuplements saignés.

Pour contribuer le mieux possible à la mise à jour des recommandations clonales au Cambodge, André Clément-Demange (Cirad) utilise de façon conjointe les résultats tirés de l'expérimentation du Cambodge et les résultats acquis dans d'autres pays, notamment en Côte d'Ivoire. Les recommandations visent à prendre en compte distinctement la situation de l'hévéaculture familiale d'une part, et celle des plantations industrielles d'autre part.

2. Compte-rendu des observations sur les essais à grande échelle

Ce paragraphe est essentiellement un aide-mémoire des visites et observations de terrain réalisées.

D'une façon générale, les clones expriment une ramification plus abondante qu'en Côte d'Ivoire et paraissent moins fortement typés ; il serait intéressant de trouver la cause de ces variations d'aspect déjà constatées au Vietnam (ensoleillement, fertilité du sol, impact des saisons sèches marquées ? ...).

Densité de plantation : 6 x 3 mètres.

La saison sèche principale dure de novembre à avril. Un arrêt de saignée de un mois est observé en février-mars, mais on se demande s'il ne faudrait pas arrêter plus longtemps pour attendre le retour des pluies. La défoliation intervient principalement en février. La saignée descendante est pratiquée à la gouge en $\frac{1}{2}$ S d/3 7d/7. La reprise de saignée a été faite sans stimulation, ce qui fait que la production peine à redémarrer, avec beaucoup de coagulation sur encoche pour PB260. Les essais les plus anciens entament leur troisième année de saignée. On ne trouve pas encore véritablement d'encoche sèche ou de nécrose.

Les discussions indiquent que les responsables de plantations, manquant de recul sur l'exploitation des clones modernes, tentent d'interpréter les informations connues sur les clones. En fait, il est encore difficile de porter un jugement sur la sensibilité à l'encoche sèche dans les essais (sauf Chup 1986), mais les planteurs sont inquiets de la sensibilité de PB235 à ce problème en parcelles industrielles ; il faut noter que le même problème se pose pour PB260 ou KV4 (VM515).

Il est rappelé l'intérêt de compléter la collection de graines pour la vérification de conformité des clones.

Noter que la ramification dans Iraa1 et Iraa2 est modifiée par le fait que les arbres ont été étêtés au jeune âge.

Essai Iraa1 (planting 1996, clones GT1, PB235, PB260, PB280, PB330, IRCA18, IRCA111, IRCA130).

- PB235 (note 5), bel aspect, quelques grosses branches relativement basses.
- PB260 (note 3), tronc droit et branchement assez abondant, mais croissance faible, inférieure à celle de GT1.
- PB280 (note globale 3), bonne croissance supérieure à celle de GT1, mais tronc tordu, on retrouve les craquelures superficielles habituelles de l'écorce.
- PB330 (note 4), clone filant haut malgré une ramification plus importante qu'en Côte d'Ivoire, vigueur importante peu inférieure à celle de PB235.
- IRCA18 (note 4), canopée dense et couverture importante du sol. Croissance assez faible, équivalente à celle de GT1. Il est trop tôt pour observer du TPD et on ne peut donc pas juger ce clone sensible.
- IRCA111 (note 4), tronc droit, branchement abondant, bel aspect. Croissance intermédiaire entre le niveau haut (PB235, PB330) et le niveau moyen (PB280)
- IRCA130 (note 3) n'apparaît ici pas mieux que GT1 au plan visuel. Bonne croissance équivalente à celle de IRCA111.

Dans cet essai Iraa1, IRCA18 est potentiellement intéressant en PF (plantations familiales) mais PB260 paraît trop peu vigoureux. Pour les PI (plantations industrielles), les clones potentiellement intéressants sont PB235, PB330, IRCA111, IRCA18.

Essai Iraa2 (1996, GT1, RRIM600, PR107, PR255, PR300, PR303, PR306, RRIC101). Aucun clone n'apparaît ici plus prometteur que GT1, RRIM600, et PR107. PR107 peut être envisagé en PI mais pas en PF (retour sur investissement trop lent malgré le potentiel de production important à long terme).

PR300 manifeste sur plusieurs arbres dispersés un important problème de déformation d'écorce impliquant le cambium, ne partant pas du sol mais plutôt de l'encoche de saignée, et se développant vers le haut jusqu'à 5 mètres en suivant préférentiellement les tissus spiralés de l'écorce, ainsi que vers le bas. Il ne s'agit pas de Corticium.

RRIM600 est réputé sensible au Corticium. Ce clone ne devrait pas apporter de progrès important par rapport à GT1 sinon une réduction de risque par diversification.

Mesures de hauteur (à 8 ans) : 17.5 mètres pour IRCA130, et 15.5 mètres pour RRIM600.

Iraa3 (1997 ; GT1, IRCA41, IRCA109, IRCA209, IRCA230, PB217, PB254, PB314) :

- PB217 (note 3), pouvoir couvrant important.
- PB254 (note 4) manifeste son fort pouvoir couvrant, mais Chhek Chan rappelle la difficulté de son greffage
- PB314 (note 3), branchement abondant à partir de la fourche
- IRCA41 (note 2), peu vigoureux et tronc tordu.
- IRCA109 (note 4), homogène, tronc droit, branchement équilibré.
- IRCA209 (note 3)
- IRCA230 (note 3), clone le plus vigoureux de l'essai, mais l'aspect visuel est moyen.

On note que le PB217 de cet essai est le plus ancien du Cambodge. Une parcelle monoclonale a été plantée à Chup en 2000, et une parcelle de 12 ha à l'Ircc en 2004. Il paraît indispensable de promouvoir l'utilisation de ce clone en PI.

Avec l'hypothèse d'un risque de casse très faible (concernant PB314), on peut juger prometteurs en PI les clones PB217, PB314, IRCA41, IRCA109, et IRCA230. Aucun de ces clones n'est à promouvoir en PF pour l'instant.

Iraa4 (1997 ; GT1, RRIM712, AF261, K1, K2, RRIC110, BPM24) :

K1 est issu d'une sélection sur ortet au Cambodge. K2 est issu d'une perte d'identification pour un clone envoyé au Cambodge par l'Irca.

- K1 (note 3) est vigoureux, haut, avec un branchement étalé le long de l'axe.
- K2 (note 3), peu vigoureux, a un branchement abondant et très couvrant.
- RRIM712 (note 3) a un branchement abondant. Sa production initiale en surface monoclonale serait très importante.
- RRIC110 paraît filant, mais il existe un doute sur sa conformité. Acd ne le reconnaît pas vraiment.

- BPM24 a été détecté comme non conforme par électrophorèse isoezymatique (A. Leconte). Collecter des graines de ces clones pour en garder mémoire.

Aucun des clones de cet essai n'est envisagé en PF, mais RRIM712, ainsi que RRIC110 (sous hypothèse d'absence du risque lié au vent) sont envisageables en PI.

Iraa5 (1999 ; GT1, PB310, PB324, IRCA41, KV4 (= VM515), RRIC121 : seul CCGE non encore saigné) :

En croissance, PB310 et PB324 devancent KV4 et GT1, eux-mêmes devant RRIC121 ; IRCA41 est le moins vigoureux. Tous les clones ont la note 3 sauf PB324 (note 4) qui a le meilleur aspect (tronc droit, branchement assez abondant et bonne couverture du sol). RRIC121 est également couvrant

Mesures de hauteur (à 5 ans) : 10.5 mètres pour GT1 et IRCA41, 13.0 mètres pour PB324. Dans une parcelle voisine de 45 ans, pour PR107, on trouve une hauteur de 20.5 mètres. Dans une parcelle monoclonale voisine de PR300 de 6 ans, non encore saignée, on trouve une hauteur de 11.0 mètres.

Visite des parcelles monoclonales :

- PB330 (1997), axe primaire très marqué, très haut et très droit, forte adaptation supposée à la valorisation du bois en sciage, planting éventuellement à densité plus élevée (concevoir un essai de densité pour ce clone), relativement peu couvrant. Hauteur = 14.5 m.
- IRCA111 (1997), note 5, tronc droit et vigoureux, branchement abondant, hauteur = 15.0 m.
- PB235 (1997), note 5, tronc haut et droit, et ramification plus abondante que ce qu'on observe ailleurs, hauteur = 14.0 m.
- GT1 (1997), branchement très abondant et assez ouvert, hauteur = 12.0 m.
- RRIM712 (1997), branchement abondant, couronne chargée, hauteur = 12.0 m. Excellente production.
- IRCA18 (1997), tronc droit, couverture dense et très couvrante, note 5, hauteur = 13.0 m.
- AF261 (1998), note 3, branchement abondant pas trop tordu, couvrant.
- PB280 (1998), couronne lourde, note 3, craquellements habituels de l'écorce superficielle, forte couverture du sol, hauteur = 15.0 m.
- PB314 (1998), fourches et branchement abondant, note 4, hauteur = 11.0 m.
- PB260 (1999), axe primaire marqué, note 4, hauteur = 10.5 m.
- IRCA230 (1999), note 3, relativement peu couvrant, hauteur = 11.0 m.
- PB260 (2001), avec plantes de couverture, hauteur = 7 m.

A l'issue de cette première journée, outre GT1 et RRIM600, les clones envisageables en PF seraient PB235, IRCA230, et IRCA18. PB260 reste possible mais son aspect dans Iraa1 a déçu ; il est cependant bien dans les surfaces monoclonales de 1999 et de 2001. En PI, avec l'hypothèse d'absence de risque lié au vent, on peut envisager les clones PB217, PB235, PB260, PB310, PB314, PB324, PB330, IRCA18, IRCA41, IRCA109, IRCA111, IRCA130, IRCA230, PR107, RRIM712, soit 15 clones.

Essais Ccge de Chup, plantés dans le même bloc, de façon mitoyenne, en 1996 :

Chaa1 : GT1, PB86, PB217, PB235, PB260, PB280, PB314, PB330.

Chaa2 : GT1, IRCA18, IRCA41, IRCA111, IRCA130, IRCA230, RRIC101, RRIC110.

Chaa3 : GT1, AF261, PR107, PR255, PR300, PR303, PR306, PB310.

Chaa4 : GT1, TJIR1, RRIM600, BPM24, AVROS308, KV4 (VM515), KHA9, RRIM712.

Un retard de croissance a été observé pour Chaa4 en période immature. En août 2003, la circonférence moyenne à 1.70 m du sol de cet essai (arbres saignés) est de 44.87 cm contre 49.21, 48.70, et 48.46 cm pour les essais Chaa1, Chaa2, et Chaa3 respectivement. En août 2001 à 5 ans, avant les mises en saignée, la circonférence moyenne à 1 m du sol de Chaa4 était de 37.76 cm contre 45.00, 45.92, et 43.72 cm pour les essais Chaa1, Chaa2, et Chaa3 respectivement. La mise en saignée conduit à réduire l'écart de taille entre les essais, mais un retard de production cumulée de 725 kg de caoutchouc par hectare est constaté pour le clone GT1 (témoin commun aux 4 essais) à l'issue de la campagne de production 2003.

Visuellement, tous les clones des 4 essais sont cependant directement comparables entre eux. On constate la présence assez fréquente de Corticium, mais son impact sur la croissance ou la production n'est pas véritablement évalué ; la situation ne semble cependant pas très grave. Quel poids accorder à la résistance/sensibilité au Corticium dans le choix des clones ? Ces essais ont-ils subis un traitement d'induction du branchement ? La ramification fréquente au niveau d'une fourche semble l'indiquer.

RRIM600 a un aspect classique, avec une taille relativement basse et une ramification abondante faite de nombreux axes secondaires de tailles équivalentes tous insérés au premier niveau de fourches. Noter que cette architecture, bien que ne répondant pas aux normes de silviculture, semble efficace pour la production de biomasse totale (résultats du projet Cirad de Thaïlande), au moins à la densité de 500-550 arbres/hectare habituelle en hévéaculture. (Note 3-4).

GT1 a une taille moyenne, c'est-à-dire plus haute que celle de RRIM600, et une ramification assez abondante à partir d'un niveau de fourche. Y a-t-il eu induction de branchement ? (note 3).

BPM24 ne correspond pas visuellement au type observé en mars 2004 en Côte d'Ivoire. On sait que l'identité de ce clone est fautive (analyse isozymes et note Antoine Leconte, 2000).

KHA9 a un aspect moyen (note 3).

RRIM712 est assez haut, avec un branchement abondant et assez lourd (note 3).

KV4 (VM515) présente une ramification abondante, légère et élancée, avec des angles d'insertion relativement fermés sur le niveau de fourche (note 3-4).

AVROS308 (note 1) présente un aspect très peu naturel, comme si les branches avaient été rabattues.

TJIR1 présente un aspect moyen (note 3).

PB310 présente son aspect caractéristique très marqué par l'axe primaire haut et droit (note 4).

AF261 présente des troncs tordus, et un branchement abondant, lourd et ouvert (note 2).

PR300 présente une couronne dense et une forte couverture du sol (note 3).

PR303 est haut et vigoureux, et présente une couronne dense et une forte couverture du sol (note 3).

PR107 est peu vigoureux et présente un nombre de branches limité, il est peu couvrant, sa couronne est aérée (note 3).

PR255 présente un branchement assez fortement étalé, avec des angles larges de ramification (note 3).

PR306 (note 3).

IRCA111 a un branchement abondant inséré relativement haut (note 3).

IRCA130 présente un axe primaire marqué, filant haut, avec peu de branches et une couverture faible (note 2).

IRCA18 a un axe primaire marqué, un branchement léger et abondant, peu de fourches, et une forte couverture, un aspect homogène (note 4).

IRCA41 présente un tronc tordu, il est peu couvrant (note 2).

RRIC101 présente un feuillage dense et une forte couverture du sol (note 4).

RRIC110 n'a pas l'aspect visuel connu en Côte d'Ivoire (note 3).

IRCA230 est très haut, le tronc est un peu sinueux, la couronne est peu couvrante (note 3).

PB217 est homogène et couvrant (note 4).

PB330 (note 4) est très typé par son axe primaire marqué et filant haut, sa vigueur et sa faible ramification. Ce clone serait à expérimenter avec d'autres (PB235, PB260, IRCA130, IRCA230) à forte densité (700 a/ha) en reserrant la distance entre lignes à 5.70 m ($5.7 \times 2.5 \text{ m} = 14.25 \text{ m}^2$ par arbre au lieu de 20 m^2 pour 500 a/ha).

PB280 a son aspect caractéristique : tronc tordu, et écorce desquamante (note 2).

PB86 est peu vigoureux et a un branchement largement ouvert et abondant (note 2).

PB314 a un branchement abondant et une ramification en fourches (note 4).

PB260 a un axe primaire marqué et haut, il paraît plus couvrant que PB235 (note 4).

PB235 a un axe primaire classiquement très marqué, mais avec des cicatrices de branches visibles (élagage naturel). Il est nettement plus vigoureux que PB260 et porte plus de ramifications (note 4).

Dans ces essais, on observe donc une variation entre deux types contrastés, les clones marqués par leur axe primaire (PB235, PB260, PB330, IRCA230, PB310, et IRCA130 qui est visuellement moins attractif), et les clones à ramification abondante et à couverture du sol importante (PB217, PB314, RRIC101, IRCA18, PR300, PR303).

Le contrôle de production de ces essais à Chup paraît assez sommaire : en effet, un contrôle est pratiqué sur toutes les saignées, ce qui est un gros travail, mais sur seulement 10 arbres par parcelle élémentaire (mesure rapide du volume de latex dans une éprouvette). Il conviendrait de vérifier que les éprouvettes servant à la mesure sont adaptées : volumes de latex entrant dans la zone de graduation des éprouvettes pour éviter les lectures approximatives « à l'œil ». Il serait souhaitable d'ajouter à cette procédure 4 contrôles par an, positionnés au moins 3 semaines après une stimulation pour que l'effet de la stimulation ne soit pas perturbant, et qui porteraient sur l'ensemble de chaque parcelle, afin de calibrer le coefficient de passage des rendements observés sur échantillons de 10 arbres aux rendements sur parcelles entières. Le DRC est mesuré à chaque saignée sur chaque clone, ce qui est bien.

Le clone PB217 est considéré dans de nombreux endroits comme le clone d'hévéa le plus performant qu'on connaisse dans les zones pas trop affectées par les maladies de feuilles. Il paraît donc important que les plantations industrielles consacrent une certaine surface à ce clone au moins pour le connaître et l'étudier dans le cadre d'essais d'intensité d'exploitation (en revanche, ce clone n'est pas idéal en plantations familiales, ni pour la production de latex centrifugé). Nous avons identifié la **parcelle 17C sur la compagnie Chup, plantée en 2002 sur 25 ha**, et qui a souffert de la sécheresse initiale (40 % de remplacements). Il est prévu de planter 12 ha de PB217 en 2004 sur la plantation Ircc. Il est important de recenser les autres parcelles existantes (en plus de la présence de PB217 dans les Ccge Kraal (1995), Chaa1 (1996), et Iraa3 (1997), notamment pour suivre la croissance en période immature pendant la saison sèche rigoureuse du Cambodge, puis pour mettre en place des essais d'intensité d'exploitation (notamment de stimulation). Ce clone à haut potentiel, répondant remarquablement bien à la stimulation, représente un enjeu essentiel d'amélioration de la productivité de l'hévéaculture pour les plantations industrielles.

Visite du Ccge de Chup 1986. (bloc 89). Bien que restreint aux 12 clones présents (GT1, RRIM600, PR107, PB86, PB235, PB255, PB310, PB324, KV4, RRIC102, RRIC110, RRIC121), cet essai présente le meilleur recul qu'on possède au Cambodge pour les résultats de production.

PB324 présente un bel aspect, régulier, haut et droit, avec une bonne couverture (note 4).

RRIC110 paraît vigoureux et son branchement est étalé (note 3).

GT1 présente une ramification étalée (note 3).

KV4 présente une courbure caractéristique sous l'effet de son poids et du vent (il plie mais casse finalement peu) ; il présente surtout beaucoup d'arbres secs et des écorces très dégradées (note 2).

PB310 est haut et filant, très droit mais moins vigoureux que PB235 (note 4).

RRIC121 est vigoureux, avec un tronc un peu sinueux, un axe primaire assez marqué, avec un nombre réduit de grosses branches (note 4).

PB255 présente un tronc tordu et une ramification abondante couvrant bien le sol (note 2).

PB86 est peu vigoureux et présente un branchement abondant, tordu, inséré à bas niveau et à angle ouvert (note 2).

RRIM600 présente un port caractéristique constitué de nombreux relais du tronc, axes secondaires insérés sur une fourche à bas niveau (note 4).

PR107 est droit et haut, relativement peu vigoureux, avec un nombre réduit de grosses branches (note 3).

PB235 présente un aspect visuel très attractif par sa vigueur, la rectitude de son tronc haut et assez droit malgré la présence de cicatrices de branches créant une certaine sinuosité, et un branchement plus important que celui de PB310 (note 5).

RRIC102 présente un branchement tortueux et à angle ouvert (note 2).

Donc, d'un point de vue visuel, les clones intéressants sont d'abord PB235, PB310, RRIC121, RRIC600, et PB324. PB255 est recommandé par l'Ircv (Vietnam) ; nous savons que ce clone est souvent très productif, mais nous lui avons connu des faiblesses au greffage et en croissance immature, et son architecture nous paraît peu favorable à la valorisation du bois.

Surfaces monoclonales de 1986 : GT1, KV4, PB310 et PB235 : PB310 et surtout PB235 présentent des aspects visuels très imposants et très favorables à la valorisation du bois, surtout à densité élevée. PB235 est nettement plus vigoureux et plus ramifié. Ce jugement favorable tient compte de l'hypothèse de risque de casse au vent faible.

3. Résultats de l'expérimentation du Cambodge

CROISSANCES

Les croissances des clones ont été relevés sur l'essai « Chaa0 ». Elles figurent dans le tableau 1 ci-dessous et sur le graphe n° 1. Il faut remarquer la faible croissance de GT1.

Tableau 1 : Chup 1986. Croissances avant et pendant la saignée (en mm).

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RRIC121	148	170	238	304	388	415	542	557	600	643	668	714	743
PB255	134	160	209	247	343	428	552	561	592	624	645	678	706
PB235	173	250	282	408	429	512	589	600	604	617	645	680	704
PB324	138	189	227	285	301	394	525	535	571	597	614	645	671
PB310	158	163	228	314	370	432	550	558	570	583	613	647	668
KV4	152	208	236	305	370	435	548	555	564	577	605	626	653
RRIC110	151	182	221	293	328	412	543	553	575	590	604	630	651
RRIM600	154	194	224	308	355	440	539	547	564	588	603	628	649
PR107	131	165	197	277	327	401	515	526	551	573	591	611	634
GT1	130	166	189	283	323	416	525	540	574	578	589	610	632
RRIC102	162	173	189	282	288	370	517	532	555	579	589	615	632
PB86	141	184	196	247	302	395	493	501	528	550	566	589	609

Graph 1 : Evolution des croissances des clones de l'essai Chaa0.

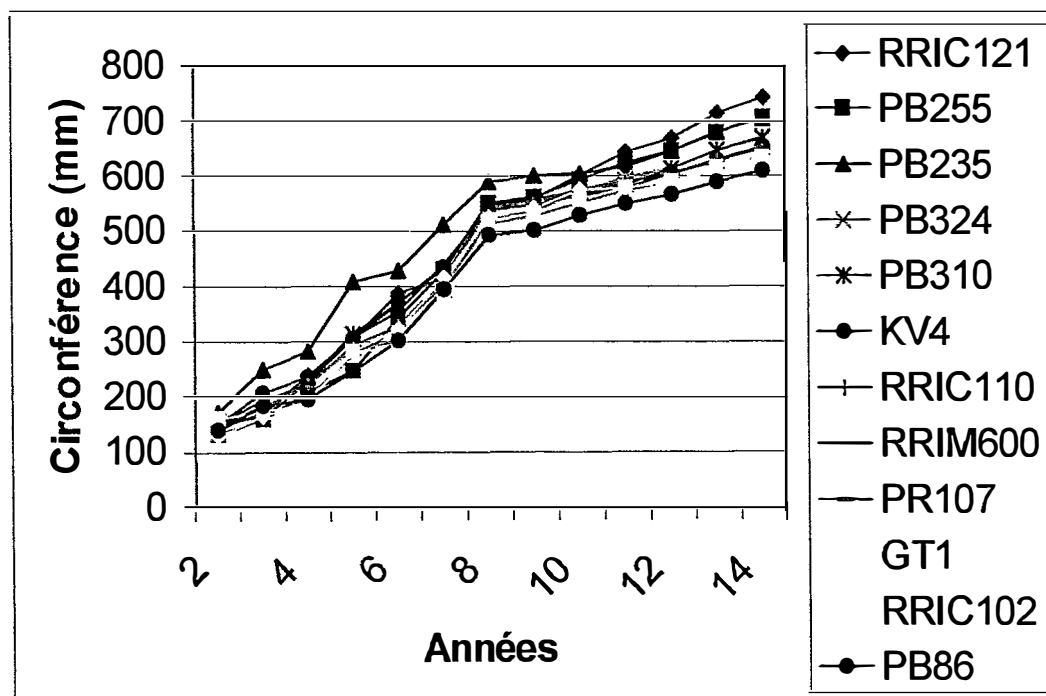


Tableau 2 : Circonférences mesurées en 2003 sur les Ccge de Ircc, Chup et Krek.

Essai	Planting	Hauteur mesure	Clone	Année mesure	Nb mois	Circ. mm	Index / GT1
Chaa1	1996	1.7	PB260	2003	84	476	99
Chaa1	1996	1.7	PB86	2003	84	480	100
Chaa1	1996	1.7	GT1	2003	84	481	100
Chaa1	1996	1.7	PB217	2003	84	487	101
Chaa1	1996	1.7	PB314	2003	84	493	102
Chaa1	1996	1.7	PB280	2003	84	498	104
Chaa1	1996	1.7	PB330	2003	84	501	104
Chaa1	1996	1.7	PB235	2003	84	521	108
Chaa2	1996	1.7	IRCA230	2003	84	477	99
Chaa2	1996	1.7	IRCA41	2003	84	479	100
Chaa2	1996	1.7	GT1	2003	84	480	100
Chaa2	1996	1.7	RRIC101	2003	84	483	101
Chaa2	1996	1.7	IRCA111	2003	84	489	102
Chaa2	1996	1.7	IRCA18	2003	84	492	103
Chaa2	1996	1.7	RRIC110	2003	84	492	103
Chaa2	1996	1.7	IRCA130	2003	84	503	105
Chaa3	1996	1.7	PR107	2003	84	480	99
Chaa3	1996	1.7	PB310	2003	84	481	99
Chaa3	1996	1.7	PR300	2003	84	481	99
Chaa3	1996	1.7	PR306	2003	84	483	100
Chaa3	1996	1.7	GT1	2003	84	485	100
Chaa3	1996	1.7	AF261	2003	84	486	100
Chaa3	1996	1.7	PR303	2003	84	488	101
Chaa3	1996	1.7	PR255	2003	84	492	101
Chaa4	1996	1.7	RRIM600	2003	84	428	93
Chaa4	1996	1.7	RRIM712	2003	84	434	94
Chaa4	1996	1.7	BPM24	2003	84	440	95
Chaa4	1996	1.7	KHA9	2003	84	440	95
Chaa4	1996	1.7	TJIR1	2003	84	450	97
Chaa4	1996	1.7	GT1	2003	84	462	100
Chaa4	1996	1.7	AVROS308	2003	84	465	101
Chaa4	1996	1.7	KV4	2003	84	470	102
Iraa1	1996	1.7	PB260	2003	84	502	97
Iraa1	1996	1.7	IRCA18	2003	84	511	99
Iraa1	1996	1.7	GT1	2003	84	517	100
Iraa1	1996	1.7	IRCA130	2003	84	520	101
Iraa1	1996	1.7	IRCA111	2003	84	534	103
Iraa1	1996	1.7	PB280	2003	84	536	104
Iraa1	1996	1.7	PB330	2003	84	548	106
Iraa1	1996	1.7	PB235	2003	84	556	108
Iraa2	1996	1.7	PR300	2003	84	501	96
Iraa2	1996	1.7	PR306	2003	84	512	98
Iraa2	1996	1.7	PR107	2003	84	513	98
Iraa2	1996	1.7	PR255	2003	84	521	99
Iraa2	1996	1.7	PR303	2003	84	521	99
Iraa2	1996	1.7	RRIM600	2003	84	522	100
Iraa2	1996	1.7	RRIC101	2003	84	523	100
Iraa2	1996	1.7	GT1	2003	84	524	100

Tableau 2, suite.

Essai	Planting	Hauteur mesure	Clone	Année mesure	Nb mois	Circ. mm	Index / GT1
Iraa3	1997	1	IRCA41	2003	72	501	97
Iraa3	1997	1	IRCA109	2003	72	505	98
Iraa3	1997	1	PB217	2003	72	507	98
Iraa3	1997	1	PB314	2003	72	514	100
Iraa3	1997	1	GT1	2003	72	515	100
Iraa3	1997	1	IRCA209	2003	72	516	100
Iraa3	1997	1	PB254	2003	72	519	101
Iraa3	1997	1	IRCA230	2003	72	544	106
Iraa4	1997	1	K2	2003	72	504	94
Iraa4	1997	1	BPM24*	2003	72	507	94
Iraa4	1997	1	RRIM712	2003	72	514	96
Iraa4	1997	1	AF261	2003	72	519	97
Iraa4	1997	1	GT1	2003	72	537	100
Iraa4	1997	1	K1	2003	72	537	100
Iraa4	1997	1	RRIC110	2003	72	537	100
Iraa4	1997	1	AF261	2003	72	546	102
Iraa5	1999	1	IRCA41	2003	48	365	95
Iraa5	1999	1	RRIC121	2003	48	379	98
Iraa5	1999	1	GT1	2003	48	385	100
Iraa5	1999	1	KV4	2003	48	396	103
Iraa5	1999	1	PB310	2003	48	401	104
Iraa5	1999	1	PB324	2003	48	402	104
Kraa1	1995	1	PB217	2003	96	434	95
Kraa1	1995	1	IRCA18	2003	96	446	98
Kraa1	1995	1	PB280	2003	96	446	98
Kraa1	1995	1	GT1	2003	96	455	100
Kraa1	1995	1	PB260	2003	96	460	101
Kraa1	1995	1	PB254	2003	96	464	102
Kraa2	1995	1	PRI07	2003	96	443	97
Kraa2	1995	1	IRCA41	2003	96	454	99
Kraa2	1995	1	GT1	2003	96	457	100
Kraa2	1995	1	IRCA111	2003	96	460	101
Kraa2	1995	1	IRCA230	2003	96	489	107
Kraa2	1995	1	IRCA130	2003	96	502	110
Kraa4	1995	1	RRIM712	2003	96	449	91
Kraa4	1995	1	PB314	2003	96	465	94
Kraa4	1995	1	AF261	2003	96	468	95
Kraa4	1995	1	GT1	2003	96	493	100
Kraa4	1995	1	PB330	2003	96	506	103
Kraa5	1996	1	K2	2003	84	450	87
Kraa5	1996	1	RRIM600	2003	84	450	87
Kraa5	1996	1	AF261	2003	84	481	93
Kraa5	1996	1	RRIC110	2003	84	484	94
Kraa5	1996	1	PB255	2003	84	486	94
Kraa5	1996	1	GT1	2003	84	517	100

Iraa1

En 2001, à 5 ans, avant la mise en saignée, variation de la circonférence à 1 m du sol entre 45.5 cm (PB260) et 51.9 cm (PB235). Classement par circonférences décroissantes : PB235, PB330, IRCA111, IRCA130, PB280, GT1, IRCA18, PB260.

En 2003, à 7 ans, en saignée, variation de la circonférence à 1.7 m du sol entre 50.2 cm (PB260) et 55.6 cm (PB235). Classement par circonférences décroissantes : PB235, PB330, PB280, IRCA111, IRCA130, GT1, IRCA18, PB260.

Il faut souligner la différence de vigueur entre PB235 et PB330 d'une part, IRCA18 et PB260 d'autre part.

Le peuplement de l'essai est bon : en 2003, à 7 ans, 88 % des emplacements sont des arbres vivants mesurés.

Iraa2

En 2001, à 5 ans, avant la mise en saignée, variation de la circonférence à 1 m du sol entre 45.0 cm (PR306) et 49.5 cm (RRIC101). Classement par circonférences décroissantes : RRIC101, GT1, PR303, RRIM600, PR300, PR255, PR107, et PR306.

En 2003, à 7 ans, en saignée, variation de la circonférence à 1.7 m du sol entre 52.4 cm (GT1) et 50.1 cm (PR300), avec le classement décroissant suivant : GT1, RRIC101, RRIM600, PR303, PR255, PR107, PR306, et PR300.

Cette série est constituée de clones de vigueurs à peu près équivalentes, et plutôt moins vigoureux que GT1.

En 2003, 92 % des emplacements sont des arbres vivants mesurés.

Iraa3

En 2002, à 5 ans, avant la mise en saignée, variation de la circonférence à 1 m du sol entre 41.8 cm (PB217) et 44.6 cm (PB254). Les clones ont donc des vigueurs voisines de celle de GT1. Cette évaluation ne reflète pas la vigueur constatée des clones PB314, IRCA209, et IRCA230, ainsi que de IRCA109 dans une moindre mesure, dans d'autres sites (Côte d'Ivoire, Brésil). Par ailleurs, un an plus tard, les circonférences à 6 ans révèlent une progression sensible du clone IRCA230.

78 % des emplacements sont des arbres mesurés en 2003.

Iraa4

En 2003, à 6 ans, variation de la circonférence à 1 m du sol entre 50.4 cm (K2) et 54.6 cm (AF261). Les clones RRIC110 et K1 sont équivalents à GT1. Les clones K2, AF261, BPM24 et RRIM712 sont inférieurs à GT1.

77 % des emplacements sont des arbres mesurés en 2003.

Chaa1

En 2001, à 5 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 41.6 cm (PB86) et 50.1 cm (PB235). PB235 affiche la vigueur exceptionnelle qu'on lui connaît habituellement. PB280 et PB330 sont un peu plus vigoureux que GT1 (on pensait trouver une différence plus importante pour ces clones réputés vigoureux). PB314 est ici nettement inférieur à GT1 ce qui est en opposition avec le comportement connu de ce clone. PB260 est un peu inférieur à GT1 (cela a déjà été constaté dans d'autres milieux écologiques). PB217 est un peu inférieur à GT1, ce qui est assez courant. PB86 est nettement inférieur à GT1, ce qui est courant.

Chaa2

En 2001 à 5 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 43.2 cm (IRCA41) et 48.8 cm (IRCA130). Les 5 clones IRCA111, IRCA130, IRCA230, RRIC110, et RRIC101 sont nettement plus vigoureux que GT1 (le résultat est surprenant pour RRIC101 qui n'est habituellement pas plus vigoureux que GT1). IRCA18 est équivalent à GT1, et IRCA41 est moins vigoureux que GT1. Avant la mise en saignée, IRCA230 est équivalent à IRCA111, RRIC101 et RRIC110, mais inférieur à IRCA130.

Chaa3

En 2001 à 5 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 42.8 cm (PR255) et 45.2 cm (AF261). Seul AF261 est un peu plus vigoureux que GT1 ; PB310 est équivalent à GT1 ; les autres clones PR107, PR255, PR300, PR303, et PR306 sont moins vigoureux.

Chaa4

En 2001 à 5 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 36.4 cm (RRIM600) et 40.1 cm (KV4). Seul KV4 paraît nettement plus vigoureux que GT1. Les clones BPM24, AVROS308, TJIR1, KHA9, et RRIM712 sont équivalents à GT1, tandis que RRIM600 est un peu inférieur.

Kraa1

En 2003 à 8 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 43.4 cm (PB217) et 46.4 cm (PB254). Tous les clones sont à peu près équivalents à GT1, ce qui est surprenant pour PB280.

Kraa2

En 2003 à 8 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 44.3 cm (PR107) et 50.2 cm (IRCA130). IRCA130 et IRCA230 manifestent une vigueur nettement supérieure à celles de GT1, IRCA111, IRCA41. PR107 est moins vigoureux que GT1.

Kraa4

En 2003 à 8 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 44.9 cm (RRIM712) et 50.6 cm (PB330). PB330 affiche une vigueur supérieure à celle de GT1. Mais la contre-performance de PB314 surprend, ainsi que celles de AF261 et RRIM712.

Kraa5

En 2003 à 7 ans, la circonférence mesurée à 1 m du sol varie entre 45.0 cm (K2 et RRIM600) et 51.7 cm (GT1). La contre-performance de RRIC110 surprend.

Ajustement des circonférences

En regroupant les moyennes de circonférences des différents essais par âge, on peut considérer chaque essai comme une répétition, réaliser une analyse de variance et un ajustement linéaire de la circonférence pour chaque clone (analyses Sas Gln et Lsmeans). On obtient ainsi pour chaque type de mesure (à 1 m du sol, ou à 1.70 m du sol) et pour chaque âge, un tableau de moyennes ajustées de la circonférence pour les différents clones étudiés.

Tableau 3 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol, à 3 ans (12 essais Ccge). Classement décroissant des 38 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	25.1	0.7	111
PB280	24.4	0.6	108
IRCA130	24.1	0.6	107
RRIC101	24.1	0.6	107
PB330	24.0	0.6	106
PB324	24.0	1.1	106
K1	23.8	1.1	105
IRCA230	23.8	0.6	105
KV4	23.7	0.8	105
RRIC110	23.6	0.7	104
RRIM712	23.3	1.1	103
AVROS308	23.2	1.1	102
PB310	23.1	0.8	102
IRCA111	23.1	0.6	102
IRCA41	23.0	0.5	102
RRIC121	22.9	1.1	101
PB260	22.8	0.6	101
GT1	22.6	0.3	100
KHA9	22.5	1.1	99
IRCA18	22.5	0.6	99
IRCA209	22.3	1.0	99
BPM24	22.3	1.1	99
RRIM712	22.0	0.8	97
PB217	21.9	0.6	97
TJIR1	21.9	1.1	97
IRCA109	21.8	1.0	97
PB314	21.8	0.6	97
PR300	21.8	0.8	96
K2	21.6	1.1	96
BPM24*	21.4	1.1	95
AF261	21.4	0.6	95
PB254	21.4	0.8	95
PB86	21.3	1.0	94
PR107	21.1	0.6	94
PR303	21.1	0.8	93
RRIM600	20.9	0.8	92
PR306	20.8	0.8	92
PR255	20.2	0.8	89

Tableau 4 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol, à 4 ans (13 essais Ccge). Classement décroissant des 38 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	34.9	0.9	112
PB324	33.5	1.3	107
IRCA130	33.4	0.7	107
KV4	33.3	0.9	107
PB330	33.0	0.7	106
RRIC110	32.8	0.9	105
K1	32.6	1.3	104
PB310	32.4	0.9	104
PB280	32.3	0.7	104
IRCA230	32.3	0.7	103
IRCA111	31.9	0.7	102
KHA9	31.6	1.3	101
AVROS308	31.5	1.3	101
RRIC101	31.3	0.7	100
GT1	31.2	0.3	100
PB260	31.2	0.7	100
RRIC121	31.2	1.3	100
IRCA18	31.1	0.7	100
TJIR1	31.0	1.3	99
IRCA41	31.0	0.6	99
RRIM712	31.0	0.9	99
IRCA109	30.9	1.2	99
RRIM712	30.8	1.3	99
AF261	30.7	0.7	98
PB314	30.7	0.7	98
BPM24	30.4	0.9	98
PB254	30.3	0.9	97
BPM24*	30.3	1.3	97
PB217	30.2	0.7	97
PR306	30.1	0.7	97
RRIM600	29.7	0.9	95
PR303	29.6	0.7	95
PR107	29.5	0.7	95
PR300	29.4	0.7	94
PB86	29.3	1.2	94
IRCA209	29.0	1.2	93
PR255	28.6	0.7	92
K2	28.5	1.3	91

Tableau 5 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol, à 5 ans (9 essais Ccge). Classement décroissant des 38 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	49.1	0.8	112
IRCA130	46.5	0.8	106
PB330	46.1	0.8	105
KV4	45.9	1.2	105
RRIC101	45.6	0.8	104
IRCA111	45.3	0.8	103
RRIC110	44.9	1.2	102
K1	44.7	1.2	102
PB280	44.7	0.8	102
AVROS308	44.3	1.2	101
IRCA230	44.0	0.8	100
PB254	43.9	1.1	100
GT1	43.9	0.3	100
PB255	43.8	1.1	100
TJIR1	43.7	1.2	100
RRIC110	43.5	0.8	99
KHA9	43.4	1.2	99
AF261	43.4	0.6	99
PB310	43.1	1.1	98
IRCA109	43.0	1.1	98
IRCA18	42.9	0.8	98
BPM24*	42.9	1.2	98
PB260	42.9	0.8	98
PB314	42.9	0.8	98
RRIM712	42.8	1.2	98
RRIM712	42.5	1.2	97
PR303	42.5	0.8	97
PB217	42.1	0.8	96
IRCA41	42.1	0.8	96
RRIM600	41.8	0.6	95
IRCA209	41.4	1.1	94
PR300	41.4	0.8	94
PR107	41.4	0.8	94
PR255	41.4	0.8	94
PR306	41.3	0.8	94
BPM24*	41.3	1.2	94
PB86	40.6	1.1	93
K2	40.6	0.8	93

Tableau 6 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol, à 6 ans (12 essais Ccge). Classement décroissant des 37 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	49.1	0.7	109
IRCA130	47.4	0.6	105
KV4	47.3	1.2	105
IRCA230	47.0	0.6	104
PB330	46.8	0.6	104
RRIC101	46.5	0.7	103
PB254	45.6	0.7	101
IRCA111	45.4	0.6	101
PB260	45.4	0.6	100
IRCA18	45.3	0.6	100
GT1	45.2	0.3	100
RRIC110	45.2	0.6	100
PB255	45.1	1.1	100
PB280	45.0	0.6	100
AVROS308	45.0	1.2	100
K1	45.0	1.1	99
TJIR1	44.9	1.2	99
PB310	44.9	1.0	99
IRCA209	44.9	1.0	99
PR303	44.4	0.8	98
AF261	44.4	0.5	98
KHA9	44.3	1.2	98
PB314	44.1	0.6	98
PB217	43.9	0.6	97
RRIM712	43.8	1.2	97
IRCA109	43.8	1.0	97
IRCA41	43.7	0.6	97
PR255	43.6	0.8	97
PR107	43.4	0.6	96
PR306	43.1	0.8	95
PR300	43.0	0.8	95
RRIM712	42.7	0.8	94
RRIM600	42.7	0.6	94
PB86	42.1	1.0	93
BPM24*	42.0	1.1	93
K2	41.4	0.8	92

Tableau 7 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol avant l'ouverture, à 7 ans (4 essais de Krek). Classement décroissant des 19 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
IRCA130	47.6	1.5	110
IRCA230	46.8	1.5	109
PB330	44.8	1.3	104
PB254	44.3	1.5	103
IRCA41	44.2	1.5	102
PB260	44.1	1.5	102
IRCA111	43.9	1.5	102
GT1	43.1	0.6	100
PR107	42.4	1.5	98
IRCA18	41.7	1.5	97
PB280	41.4	1.5	96
PB217	41.2	1.5	96
PB314	40.7	1.3	94
AF261	40.6	1.0	94
PB255	40.5	1.3	94
RRIC110	40.3	1.3	94
RRIM712	39.3	1.3	91
K2	36.9	1.3	86
RRIM600	36.9	1.3	86

Tableau 8 : Circonférences ajustées, à 1 m du sol avant l'ouverture, à 8 ans (3 essais de Krek). Classement décroissant des 15 clones présents.

Clone	Cir	Index
IRCA130	51.3	110
IRCA230	50.0	107
PB330	48.1	103
PB254	47.7	102
PB260	47.3	101
IRCA111	47.1	101
GT1	46.8	100
IRCA41	46.5	99
IRCA18	45.9	98
PB280	45.9	98
PR107	45.4	97
PB217	44.7	96
AF261	44.3	95
PB314	44.0	94
RRIM712	42.4	91

Tableau 9 : Circonférences ajustées, à 1.70 m du sol, à 6 ans (6 essais). Classement décroissant des 29 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	49.2	0.6	108
IRCA130	48.0	0.6	106
KV4	47.8	0.8	105
PB330	47.7	0.6	105
IRCA111	47.5	0.6	105
RRIC101	47.2	0.5	104
RRIC110	46.9	0.8	103
PB280	46.7	0.6	103
IRCA18	46.3	0.6	102
IRCA230	46.0	0.8	101
TJIR1	45.7	0.8	101
PB217	45.5	0.8	100
AVROS308	45.4	0.8	100
GT1	45.4	0.3	100
PB314	45.3	0.8	100
PB260	45.3	0.6	100
AF261	45.1	0.8	99
PB310	45.0	0.8	99
KHA9	44.9	0.8	99
PR303	44.8	0.6	99
BPM24*	44.7	0.8	98
IRCA41	44.3	0.8	98
RRIM712	44.2	0.8	97
PR255	44.0	0.6	97
RRIM600	43.9	0.6	97
PR107	43.6	0.6	96
PR306	43.6	0.6	96
PR300	43.5	0.6	96
PB86	43.4	0.8	96

Tableau 10 : Circonférences ajustées, à 1.70 m du sol, à 7 ans (6 essais). Classement décroissant des 29 clones présents.

Clone	Cir	Std	Index
PB235	53.3	0.7	108
PB330	51.9	0.7	106
PB280	51.2	0.7	104
KV4	51.0	1.0	104
PB314	50.5	0.9	103
AVROS308	50.5	1.0	103
IRCA111	50.3	0.6	102
IRCA130	50.3	0.6	102
PB217	49.9	0.9	102
RRIC110	49.9	0.9	101
IRCA18	49.3	0.6	100
PB86	49.2	0.9	100
GT1	49.2	0.3	100
TJR1	49.0	1.0	100
RRIC101	48.9	0.6	99
PR255	48.9	0.7	99
PR303	48.7	0.7	99
IRCA41	48.6	0.9	99
AF261	48.4	0.9	98
IRCA230	48.4	0.9	98
PB260	48.4	0.7	98
BPM24*	48.0	1.0	97
KHA9	48.0	1.0	97
PR306	48.0	0.7	97
PB310	47.9	0.9	97
PR107	47.9	0.7	97
RRIM600	47.8	0.7	97
RRIM712	47.4	1.0	96
PR300	47.3	0.7	96

Tableau 11 : Croissance immature des essais APIP (cm)

Croissance à 2 ans

Essai	GT1	PB260	IRCA18	RRIM600	Moyenne
Mmtc1	7.40	8.22	9.42	8.92	8.49
Mmtc2	8.79	7.78	8.57	8.89	8.51
Kttc2	9.68	8.56	8.41	9.65	9.08
Mttc4	9.87	9.45	9.26	10.07	9.66
Sntc4	11.22	11.01	11.03	11.23	11.12
Catc4	13.21	12.28	11.71	12.79	12.50
Kttc1	12.21	12.53	13.05	12.22	12.50
Rktc2	12.89	12.98	12.00	13.04	12.73
Catc3	13.19	12.81	12.48	13.00	12.87
Rktc1	13.87	13.39	13.40	12.54	13.30
Mttc3	13.70	13.60	13.70	13.30	13.58
Sntc2	14.90	13.88	14.54	14.35	14.42
Catc2	14.68	15.47	15.71	12.21	14.52
Sntc3	15.42	14.93	14.50	14.25	14.78
Sntc1	16.06	15.55	15.98	15.64	15.81
Catc1	15.81	15.83	15.79	17.31	16.19
Trtc1	17.09	17.01	18.43	17.77	17.58
Trtc2	17.76	18.47	18.84	17.43	18.13
Moyenne (18)	13.21	12.99	13.16	13.03	13.10

Croissance à 3 ans

Essai	GT1	PB260	IRCA18	RRIM600	Moyenne
Mmtc1	12.11	13.98	12.99	12.90	13.00
Mmtc2	14.15	12.96	14.62	14.26	14.00
Kttc1	19.96	20.53	20.90	20.37	20.44
Sntc3	22.33	21.63	21.56	20.32	21.46
Catc2	22.05	24.49	25.01	19.27	22.71
Catc1	22.64	24.69	24.45	25.68	24.37
Sntc2	25.03	24.09	25.72	23.23	24.52
Sntc1	26.49	25.84	25.68	24.52	25.63
Trtc2	28.43	29.88	29.14	27.74	28.80
Trtc1	27.43	28.28	30.56	29.36	28.91
Moyenne (10)	22.06	22.64	23.06	21.77	22.38

Croissance à 4 ans

Essai	GT1	PB260	IRCA18	RRIM600	Moyenne
Catc2	29.75	32.03	32.33	26.32	30.11
Catc1	30.80	31.31	33.08	31.61	31.70
Sntc2	31.95	32.72	33.46	31.24	32.34
Sntc1	34.10	32.53	32.76	31.46	32.71
Trtc2	35.33	36.20	36.88	34.06	35.62
Trtc1	36.07	37.05	39.33	38.01	37.62
Moyenne (6)	33.00	33.64	34.64	32.12	33.35

Croissance à 5 ans

Essai	GT1	PB260	IRCA18	RRIM600	Moyenne
Catc1	37.54	42.16	44.41	42.07	41.55
Catc2	39.88	41.44	42.08	36.68	40.02
Trtc1	44.14	44.35	45.69	44.95	44.78
Trtc2	43.76	43.11	43.91	41.71	43.12
Moyenne (4)	41.33	42.77	44.02	41.35	42.37

Les différences entre sites sont plus importantes que les différences entre clones. Les 4 clones ont des croissances immatures voisines ; au cours de la croissance, IRCA18 apparaît un peu plus vigoureux que les 3 autres clones. Ces résultats confirment la croissance très moyenne de PB260 au Cambodge.

Tableau 12 : Croissance immature des essais APIP (cm). Moyennes ajustées des 4 clones à différents âges.

Age	GT1	PB260	IRCA18	RRIM600
2 ans (18 essais)	13.2	13.0	13.2	13.0
3 ans (10 essais)	22.1	22.6	23.1	21.8
4 ans (6 essais)	33.0	32.1	34.6	33.6
5 ans (4 essais)	41.5	42.5	44.0	41.5

Tableau 13 : Classification des clones pour leur vigueur au Cambodge

Classe	Clones
5	PB235,
4	IRCA230, IRCA130, KV4
3	PB330, PB280, AF261, RRIC110, IRCA111
2	GT1, IRCA18, RRIM600, PB260, RRIC101, PR303, PR255, PB314, PB254, PB255, IRCA209, RRIC110, K1, PB310, BPM24, AVROS308, TJIR1, KHA9, RRIM712
1	PR107, PR300, PR306, IRCA41, PB217, IRCA109, K2, BPM24, PB86.

CORTICIUM

Tableau 14 : Pourcentages de nombres d'arbres attaqués par le Corticium en 2003 sur les Ccge de Chup.

Clone	Nb arbres	Corticium	%
AVROS308	385	229	59
RRIM600	382	194	51
TJIR1	385	171	44
PB217	384	153	40
RRIC110	384	139	36
PR300	385	136	35
AF261	385	125	32
PB314	385	124	32
PR303	385	117	30
KV4	385	112	29
RRIC101	385	106	28
KHA9	385	100	26
GT1	1536	355	23
GT1	1118	257	23
PB86	385	85	22
PB235	385	83	22
PR255	385	81	21
IRCA18	385	79	21
PB310	384	77	20
IRCA230	384	76	20
BPM24	385	75	19
IRCA111	385	72	19
PB330	385	69	18
IRCA41	385	67	17
PB280	384	61	16
IRCA130	385	61	16
RRIM712	384	58	15
PR306	385	54	14
PB260	385	39	10
PR107	385	35	9

Le pourcentage d'arbres attaqués varie entre 9 % et 59 %. Parmi les clones qui nous intéressent le plus, on note une sensibilité relativement faible (inférieure ou égale à 20 %) des clones PB260, RRIM712, IRCA130, IRCA41, PB330, IRCA111, et IRCA230, et une sensibilité relativement forte (supérieure ou égale à 40 %) des clones PB217 et RRIM600.

Tableau 15 : Pourcentages de nombres d'arbres attaqués par le Corticium en 2003 sur les Ccge de l'Ircc.

Clone	Nb d'arbre	Corticium	%
RRIM600	392	179	46
RRIC101	391	143	37
PR303	385	140	36
PR300	398	142	36
IRCA18	389	137	35
PR306	389	136	35
IRCA111	397	104	26
GT1 (Ir1)	396	90	23
GT1 (Ir2)	395	86	22
PB280	395	84	21
PR107	392	74	19
PB260	397	74	19
PB217	385	64	17
PB235	396	61	15
PR255	388	59	15
PB330	397	51	13
PB314	392	33	8
BPM24*	398	32	8
GT1 (Ir4)	389	26	7
IRCA130	394	26	7
IRCA230	393	24	6
K2	392	23	6
RRIM712	388	22	6
AF261	373	19	5
IRCA109	396	20	5
PR261	391	17	4
IRCA41	397	16	4
RRIC110	398	13	3
IRCA209	392	12	3
K1	392	11	3
GT1 (Ir3)	396	11	3
PB254	392	4	1

Dans cette situation, les clones (parmi ceux qui nous intéressent le plus) qui semblent les plus sensibles sont RRIM600, RRIC101, et IRCA18 (plus de 30 %), et les moins sensibles seraient PB314, IRCA130, IRCA230, RRIM712, IRCA109, IRCA41, RRIC110, IRCA209.

Tableau 16 (pour mémoire) : Pourcentages d'arbres atteints par Corticium en 2001 dans le Ccge de Chup planté en 1986

Clones	Corticium %
PR107	72
IRCA18	67
PB217	65
RRIC110	62
IRCA230	62
PB310	61
GT1	60
PB280	59
RRIM600	49
IRCA130	47
IRCA41	41
KV4	39
PB260	31
RRIM712	23
PB235	23
PB330	21

La répétabilité de ces évaluations de sensibilité à Corticium est sans doute assez faible. D'autre part, un traitement chimique est possible contre ces attaques, bien que de mise en œuvre assez difficile. Il semble difficile d'accorder beaucoup d'importance au critère Corticium pour le choix des clones.

ENCOCHE SECHE et BROWN BAST

Il semble encore trop tôt pour juger les clones sur leur sensibilité à l' encoche sèche et au brown bast dans les Ccge installés depuis 1995.

Le Ccge Chaa0 de Chup planté en 1986 fournit en 2003 des données concernant l'encoche sèche, variant entre 7 et 19 % d'arbres secs selon les clones. Cependant, les pourcentages obtenus ne rendent pas compte des sensibilités connues ou observées : si GT1 apparaît le moins sensible (7 %), PR107 est à 17 % tandis que KV4 et PV235 sont à 12 et 11 % respectivement.

PRODUCTIONS

Tableau 17 : Chup : Ccge et parcelles monoclonales de 1986 (surfaces en ha). Productions annuelles et productions cumulées.

Productions annuelles (Kg/ha/an)

Clone	Surface	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
GT1	4.0396	125	382	834	1642	2179	2076	2170	2010	1778	1747	1774
KV4	4.0396	31	694	1221	2386	3024	2870	3019	2724	2999	2793	2113
PB86	1.0300		69	694	1327	1698	1846	1863	1962	2005	2014	2005
PB235	4.0396	465	1160	1817	2887	3085	2175	2299	2182	1728	1968	1645
PB255	1.0300	95	757	1317	2188	2511	2183	1959	2031	2202	1821	1601
PB310	4.0396		589	939	1683	2545	2079	2963	2495	2992	2564	2389
PB324	1.0300		324	665	1362	1998	2235	2764	2322	2343	2546	1944
PR107	1.0300		261	655	1225	1614	1723	2048	1944	1902	1949	1857
RRIC102	1.0300		341	684	1136	1736	1929	1999	1899	1945	1809	1682
RRIC110	1.0300		557	1184	2134	2787	2223	2365	2195	2059	2084	2074
RRIC121	1.0300		547	960	1709	2116	2417	2418	2736	2589	2461	1972
RRIM600	1.0300		591	1011	1917	2515	2536	2726	2713	2532	2365	1745

Productions cumulées (Kg/ha)

Clone	Surface	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Index
KV4	4.0396	31	725	1946	4332	7356	10226	13245	15969	18968	21761	23874	143
PB235	4.0396	465	1625	3442	6329	9414	11589	13888	16070	17798	19766	21411	128
PB310	4.0396		589	1528	3211	5756	7835	10798	13293	16285	18849	21238	127
RRIM600	1.0300		591	1602	3519	6034	8570	11296	14009	16541	18906	20651	124
RRIC121	1.0300		547	1507	3216	5332	7749	10167	12903	15492	17953	19925	119
RRIC110	1.0300		557	1741	3875	6662	8885	11250	13445	15504	17588	19662	118
PB255	1.0300	95	852	2169	4357	6868	9051	11010	13041	15243	17064	18665	112
PB324	1.0300		324	989	2351	4349	6584	9348	11670	14013	16559	18503	111
GT1	4.0396	125	507	1341	2983	5162	7238	9408	11418	13196	14943	16717	100
PB86	1.0300		69	763	2090	3788	5634	7497	9459	11464	13478	15483	93
PR107	1.0300		261	916	2141	3755	5478	7526	9470	11372	13321	15178	91
RRIC102	1.0300		341	1025	2161	3897	5826	7825	9724	11669	13478	15160	91

PB235 obtient d'abord les meilleures productions annuelles, puis KV4 devient le meilleur producteur. En production cumulée, après 10 années de saignée, KV4 est supérieur à PB235, PB310 et RRIM600, suivis par RRIC121 et RRIC110, puis par PB255 et PB324, puis par GT1, enfin par PB86, PR107 et RRIC102.

Les résultats de production obtenus en 2002 et 2003 sur les Ccge de Chup et de l'Ircc sont encore préliminaires, et ne permettent pas à ce stade de tirer des conclusions. On fournit ci-dessous les index par rapport à GT1 des productions cumulées des clones des différents essais (avec au maximum 2 années de production).

Tableau 18 : Index des productions cumulées des Ccge de Chup et Ircc.

Chaa1

Clones	GT1	PB314	PB330	PB235	PB86	PB217	PB260	PB280
Nb saignées	170	105	188	188	72	105	174	188
Index	100	114	122	222	57	93	152	220

Chaa2

Clones	GT1	IRCA41	IRCA130	RRIC101	IRCA18	IRCA230	IRCA111	RRIC110
Nb saignées	170	105	188	188	105	188	188	188
Index	100	81	245	174	75	160	142	147

Chaa3

Clones	GT1	AF261	PR107	PR255	PB310	PR300	PR306	PR303
Nb saignées	170	188	105	105	174	105	105	105
Index	100	107	59	91	117	97	68	74

Chaa4

Clones	GT1	RRIM600	BPM24*	AVROS308	TJIR1	KV4	KHA9	RRIM712
Nb saignées	85	23	23	72	23	105	23	23
Index	100	32	35	32	18	101	20	32

Iraa1

Clones	GT1	PB330	PB235	IRCA111	PB280	IRCA18	IRCA130	PB260
Nb saignées	197	197	197	197	197	197	197	197
Index	100	206	294	232	207	209	305	203

Iraa2

Clones	GT1	PR306	RRIC101	PR300	RRIM600	PR303	PR107	PR255
Nb saignées	197	197	197	197	197	197	197	197
Index	100	152	337	188	191	166	113	170

SYNTHESE DES RESULTATS DE L'EXPERIMENTATION DU CAMBODGE

Un bilan peut être tiré de l'essai Chaa0 (Chup 1986) :

A l'issue de la croissance immature, PB235. présente une croissance exceptionnelle permettant une mise en saignée précoce. Après 10 années de saignée, les clones suivants (par ordre décroissant) atteignent une circonférence nettement supérieure à celles de GT1 et RRIM600 : RRIC121, PB255, et PB235. Les clones PB324, PB310, KV4, RRIC110, et PR107 sont supérieurs ou égaux à GT1 et RRIM600. On sait que GT1 a une croissance médiocre en cours de saignée (Gohet et Jacob, 1996) ; par ailleurs, une faible croissance en cours de saignée peut être due à une production de latex importante. En production cumulée sur 10 ans, KV4 est le clone le plus productif (index 143 par rapport à GT1), mais c'est aussi le clone le plus sensible à l'encoche sèche ; viennent ensuite PB235 (sensible à l'encoche sèche), PB310, et RRIM600. La supériorité de RRIM600 sur GT1 (index 124) mérite d'être soulignée. Entre RRIM600 et GT1, on trouve les clones RRIC121, RRIC110, PB255, et PB324.

Sur la base de ce seul essai, RRIM600 n'est pas supérieur en croissance à GT1, mais il est supérieur en production (dans un contexte sans casse au vent). KV4 et PB235 sont les plus performants en production de latex, mais leur sensibilité à l'encoche sèche est gênante ;

PB235 est supérieur à KV4 pour la croissance et pour la valorisation du bois. Les clones PB310, RRIC121, RRIC110, PB255, et PB324 paraissent au moins équivalents à GT1.

Les autres essais fournissent une bonne information sur la croissance avant mise en saignée, mais ils sont encore trop jeunes pour fournir des résultats de production utilisables aujourd'hui : en effet, ces résultats sont fortement dépendants de la croissance immature et des âges de mise en saignée, et ne reflètent pas encore les potentiels de production. Il faut donc, pour l'instant, s'appuyer sur les résultats disponibles dans d'autres pays.

Parmi les 4 clones testés en plantations familiales, IRCA18 présente une légère supériorité par rapport aux 3 autres clones (GT1, PB260, et RRIM600). Les valeurs ajustées des circonférences dans les Ccge montrent que PB235 est le clone le plus vigoureux au moment précédant la mise en saignée, suivi par IRCA230, IRCA130, et KV4. Les clones PB330, PB280, AF261, RRIC110, RRIC101, et IRCA111 sont supérieurs à GT1.

Les clones dotés d'un branchement abondant et d'une couronne dense semblent plus sensibles au Corticium, ce qui peut être une conséquence d'un ressuyage lent après les pluies. Une attention particulière devra être apportée à ce type de clones (notamment RRIM600 et PB217), mais il semble incertain d'en tenir compte dans les recommandations clonales.

4. Evaluation des clones intéressant le Cambodge, d'après les résultats de Côte d'Ivoire

Les commentaires ci-dessous portent sur la croissance, la production cumulée en kg/ha, et le positionnement métabolique du tissu laticifère d'après les résultats DL en basse Côte d'Ivoire. Le contexte écologique de cette région est favorable car la saison sèche est relativement courte (3-4 mois), et l'incidence des maladies de feuilles est très faible ; en revanche, la casse au vent est un problème important. On note les croissances de 1 (nettement inférieur à GT1) à 5 (équivalent à PB235), et les productions de 1 (inférieur à GT1) à 5 (excellent). Les productions cumulées sont exprimées en index par rapport à GT1 (GT1 = 100). Les différences de production entre les clones sont exprimées en points d'index (100 points d'index représentent 100 % de la production cumulée de GT1).

AF261, (clone primaire)

Côte d'Ivoire : Croissance équivalente à GT1 (essai Btaa1). En plantations industrielles : production inférieure à celle de GT1 sur 18 années de saignée (83%), équivalente à celle de PB5/51. T40 (Byaa1) : production supérieure à GT1 de 6 points. Essai Bmaa9 : production inférieure à RRIM600 de 25 points. Essai Rgaal : production inférieure à GT1 de 28 points. Essai Btaa1 : production inférieure à GT1 de 4 points. Positionnement métabolique : métabolisme lent associé à un taux de sucres élevé (clone difficile à activer, sinon par une stimulation très intensive). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a une croissance équivalente à GT1, mais il atteint très difficilement la production de GT1 et seulement avec une stimulation très intensive. Peu performant, il n'est pas recommandé.

Cirad : non classé.

AVROS308, (AVROS33 x AVROS33)

Pas d'expérience directe en Côte d'Ivoire sur ce clone ancien.

Pas de développement connu dans une autre région.

BPM24, (GT1 x AVROS1734)

Noter que ce clone n'est pas présent au Cambodge, puisque le génotype correspondant a été identifié non conforme. Ce clone avait obtenu de très bons résultats dans une expérimentation multi-sites en Asie, faisant suite à l'échange de 1974 (5 pays asiatiques).

Côte d'Ivoire : Essai Byaa8 : croissance inférieure à GT1. Essai Goaa11 : croissance moyenne dans l'essai mais supérieure à GT1. Hevego : production supérieure à GT1 (index 113 après 6 ans de saignée). Essai Byaa8 : production supérieure à GT1 de 14 points après 8 ans de saignée. Essai Goaa11 : production supérieure à GT1 de 13 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme lent (à vérifier) et sucres déjà faibles (donc peu de marge d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a probablement une croissance un peu supérieure à GT1, et sa production est un peu supérieure à GT1 (note 3) ; ces performances assez moyennes diffèrent de celles obtenus dans l'expérimentation de l'échange multilatéral de 1974 . Pas de défaut majeur mais compétitivité limitée.

Thaïlande : ce clone est proposé en diversification de RRIM600.

Cirad : Classe 3.

GT1, (clone primaire)

- Caractéristiques : Port en pinceau, hauteur modérée, couronne peu couvrante. Croissance immature moyenne (note 2), croissance en saignée faible. Défoliation tardive. Très sensible à Colletotrichum, relativement tolérant en champ à Corynespora. Résistance moyenne à Corticium. Baisses saisonnières de PRI.
- Côte d'Ivoire : Noter que ce clone était en tête des premiers essais plantés (Bmaa6, Bmaa7), mais qu'il s'est ensuite montré inférieur à la plupart des clones sélectionnés et expérimentés. Statistiques industrielles sur 18 ans de saignée : il est inférieur de 23 points à PB217, de 6 points à PR107, mais supérieur à RRIM600 et PB235 (en raison de la casse de ces clones en Côte d'Ivoire). Statistiques Hévéo : il est inférieur de 15 points à la moyenne des clones. Essai Bmaa10 : il est équivalent à PB235 (en production cumulée brute, sans actualisation financière) et équivalent à RRIM600, mais PB217 le dépasse de 31 points.
- En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone peut encore être planté mais sur une surface modérée pour laisser place à des clones plus performants, d'autant plus que les variations saisonnières de son PRI peuvent poser problème.
- Positionnement métabolique : métabolisme moyen et taux de sucres moyen, bonne réponse à la stimulation.
- Conseil de stimulation : intensité moyenne. Bonne réponse à la stimulation.
- Cirad : classe 2 en raison de la sécurité réelle attachée à la bonne connaissance de ce clone. Désormais moins compétitif que d'autres clones, mais peut encore être planté en plantations industrielles ou familiales.

HARBEL60 (à multiplier), (HARBEL8 x HARBEL30)

Côte d'Ivoire : Ce clone s'était montré plus vigoureux et plus productif que GT1 dans l'essai Byaa3 planté en 1976, avec une couronne lourde et une tendance à se courber, et avec une nette sensibilité à l'encoche sèche. Il a été décidé de poursuivre l'expérimentation sur ce clone notamment dans l'essai Byaa12 planté en 1994.

Cirad : clone expérimental, non classé.

IRCA18, (PB5/51 x RRIM605)

Côte d'Ivoire : Essai Giaa2 : le clone le plus vigoureux de l'essai (note 4). Essai Bmaa13 : plus vigoureux que GT1 (note 3), avec une bonne croissance en cours de saignée. Essai Byaa4 : plus vigoureux que GT1 (note 3). Essai Byaa10 : plus vigoureux que GT1 (note 3). Statistiques Hévéo : supérieur à GT1 de 40 points sur 8 années de saignée. Essai Bmaa13 : supérieur à GT1 de 18 points sur 15 années de saignée. Essai Byaa4 : supérieur à GT1 de 35 points sur 17 années de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres très faibles (faible marge d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone un peu plus vigoureux que GT1 peut être ouvert avec 3 mois d'avance, et présente une très bonne production (note 4). Tronc droit et haut, adapté à la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 1.

IRCA19 (à multiplier), (PB5/51 x RRIM605)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa13 : plus vigoureux que GT1 (note 4, ouvrable avec une avance de 6 mois), mais il semble peu vigoureux en cours de saignée. Essai Byaa4 : croissance supérieure à GT1, quoique assez faible en cours de saignée. Essai Byaa13 : un peu plus vigoureux que GT1 (note 3). Essai Goaa24 : plus vigoureux que GT1 en immature (note 4). Essai Bmaa13 : supérieur de 7 points à GT1 après 15 ans de saignée. Essai Byaa4 :

supérieur de 13 points à GT1 après 17 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et taux de sucres élevé (possibilité importante d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a une bonne croissance immature et peut augmenter sa production par une stimulation intensive. Tronc droit et haut, adapté à la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 2.

IRCA27 (à multiplier), (PB5/51 x RRIM623)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa13 : plus vigoureux que GT1 (note 4, ouvrable avec une avance de 6 mois), et bonne croissance en cours de saignée. Essai Byaa4 : Croissance supérieure à GT1, notamment en cours de saignée. Essai Goaa24 : la meilleure croissance (note 4), une peu supérieure à IRCA19, équivalente à RRIM118. Essai Bmaa13 : production équivalente à GT1 après 15 ans de saignée. Essai Byaa4 : production supérieure à GT1 de 29 points après 17 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres faibles (peu de possibilités d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est vigoureux mais peut-être pas beaucoup plus productif que GT1. Sa couronne, porteuse de grosses branches, est lourde et son port incliné (un peu comme HARBEL60).

Cirad : non classé, poursuivre l'expérimentation.

IRCA41, (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Essai Giaa2 : vigueur équivalente à GT1. Essai Bmaa13 : croissance peu supérieure à GT1, équivalente et donc faible en cours de saignée. Essai Byaa11 : très bonne vigueur, voisine de RRIM118 (note 4). Essai Goaa24 : vigueur un peu supérieure à GT1. Essai Bmaa13 : production supérieure de 16 points à GT1 sur 15 années de saignée, supérieure à IRCA18 entre les années 6 et 10 avant le passage en saignée inversée, puis supérieure à IRCA18 les années 14 et 15. Positionnement métabolique : métabolisme actif et taux de sucres élevé (possibilité d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone de vigueur modérée (note 3), dont le métabolisme est voisin de PB217, présente probablement un potentiel de production très important.

Cirad : classe 2 seulement, en raison de l'expérimentation encore limitée.

IRCA101 (à introduire), (PB5/51 x IR22)

Côte d'Ivoire : Essai Bgaa1 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa1 : production supérieure de 29 points à GT1, port droit, pas de problème de casse ni d'encoche sèche. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres moyens (possibilités d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone paraît intéressant, mais on ne dispose véritablement que d'une seule expérimentation.

Cirad : classe 3, mais poursuivre l'expérimentation.

IRCA109, (PB5/51 x RRIM600)

Côte d'Ivoire : Ce clone a été sélectionné tardivement en essai à petite échelle où il avait un bon comportement général (croissance, production, métabolisme, architecture). Essai Byaa6 : croissance immature équivalente à GT1, très bonne en cours de saignée. Essai Byaa11 : croissance immature supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa2 : croissance immature supérieure à GT1 (note 3), et bonne en cours de saignée. Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 24 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa6 : production équivalente à GT1 après 12 ans de saignée, peuplement handicapé par la casse de 1994. Essai Goaa2 : production supérieure de 52 points à GT1 après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres moyens (possibilité

d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a un bon comportement général et montre une forte production dans l'essai Goaa2. Tronc droit et haut, adapté à la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 3, poursuivre l'expérimentation.

IRCA111, (PB5/51 x RRIM600)

Côte d'Ivoire : Clone très vigoureux et très productif à petite échelle, mais avec un profil physiologique faible (type PB235) et avec une taille haute, une couronne lourde et un port incliné. Essai Bgaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Giaa1 : croissance très supérieure à GT1 (note 5). Essai Bmaa14 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa6 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa8 : la meilleure croissance de l'essai (note 5). Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 22 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa6 : montée en production très importante, néanmoins inférieure à IRCA230, puis baisse de la production après 5 ans de saignée à cause de la casse de 1994, production supérieure à GT1 de 9 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa8 : production supérieure de 72 points à GT1 après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres très faibles (aucune possibilité d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone vigoureux et productif serait performant, malgré son profil physiologique fragile, sans sa sensibilité à la casse au vent. Il peut être envisagé dans les régions peu affectées par le vent, avec une mise en saignée retardée (ouverture à 55 ou 60 cm de circonférence de tronc).

Cirad : classe 3.

IRCA130, (PB5/51 x IR22)

Côte d'Ivoire : Essai Bgaa2 : croissance équivalente à GT1 (mauvais comportement dans cet essai). Essai Bmaa14 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa8 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 26 points après 8 ans de saignée. Ce clone a subi une forte casse au vent dans Bmaa14 (tempête de 1990) et dans une surface monoclonale du Cnra. Essai Byaa8 : production supérieure à GT1 de 58 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres faibles (très peu de possibilités d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone performant en production est handicapé par sa sensibilité à la casse au vent. On ne peut l'envisager que dans les zones peu affectées, si possible avec une ouverture retardée à 55 ou 60 cm. Tronc très droit et haut, avec un branchement léger et peu abondant, adapté à la valorisation du bois d'hévéa (type PB330).

Cirad : classe 3.

IRCA144 (à introduire), (PB5/551 x RRIM501)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa14 : vigueur équivalente à GT1. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres très élevés (intensification possible). Ce clone n'a été testé que dans l'essai Bmaa14 où il a subi la tempête de 1994. Il était apparu particulièrement intéressant pour son profil physiologique. Il serait important de reprendre son expérimentation.

Cirad : non classé, poursuivre l'expérimentation.

IRCA145 (à introduire), (PB5/551 x RRIM501)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa15 : croissance immature supérieure à GT1 (note 3), mais croissance en saignée faible. Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa24 : croissance équivalente à GT1. Essai Bmaa15 : production supérieure à GT1 de 22 points après 12 ans de saignée ; un peu de casse dans cet essai. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres faibles (peu de possibilités d'intensification).

Cirad : classe 3, poursuivre l'expérimentation.

IRCA209, (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Essai Bgaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Bmaa15 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa9 : croissance très supérieure à GT1 (note 5). Essai Goaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4), avec une très bonne croissance en cours de saignée. Essai Bmaa15 : production équivalente à GT1 sur 12 ans de saignée, supérieure à GT1 pendant les 5 premières années et inférieure ensuite. Statistiques Hévégé : production inférieure à GT1 de 12 points après 7 ans de saignée. Essai Goaa1 : production supérieure à GT1 de 7 points après 8 ans de saignée (supérieure les 3 premières années, et inférieure ensuite). Positionnement métabolique : sucres très faibles (pas de possibilité d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, malgré sa vigueur et sa montée rapide en production, ce clone a typiquement un comportement de « quick starter » sensible à la fatigue physiologique ; son potentiel paraît limité.

Cirad : non classé.

IRCA229 (à introduire), (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Clone sélectionné tardivement à petite échelle. Essai Agaa1 : croissance équivalente à GT1. Essai Goaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa2 : ouvert 6 mois avant GT1, il obtient une production supérieure de 35 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres moyens (possibilités limitées d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone présente un intérêt à confirmer par des expérimentations supplémentaires.

Cirad : classe 3, poursuivre l'expérimentation.

IRCA230, (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa15 : croissance immature très supérieure à GT1 (note 5), mais croissance en saignée faible (en raison de la production très élevée) ; après 12 ans de saignée, sa circonférence est inférieure à GT1. Essai Byaa6 : croissance immature très supérieure à GT1 (note 5). Essai Goaa16 : croissance immature très supérieure à GT1 (note 5), mais croissance en saignée très faible. Statistiques Hévégé : production supérieure de seulement 11 points à GT1 après 6 ans de saignée (comparaison hors dispositif statistique). Essai Bmaa15 : production supérieure à GT1 de 46 points après 12 ans de saignée. Essai Byaa6 : production supérieure à GT1 de 36 points après 12 ans de saignée. Essai Goaa16 : production supérieure à GT1 de 84 points après 6 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres moyens (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone présente des performances de croissance immature et de production exceptionnelles. La production élevée se paie par une croissance en saignée faible. Son tronc est droit et haut, et donc adapté à une valorisation du bois d'hévéa. Ce clone n'a pas rencontré pour l'instant de problème d'encoche sèche ou de casse au vent. Il est dommage de ne pas l'avoir en comparaison directe avec PB235.

Indonésie : forte sensibilité à *Corynespora* rédhibitoire au Nord-Sumatra.

Cirad : classe 1. A développer largement, sauf en zones affectées par *Corynespora*.

IRCA301 (à multiplier), (GT1 x IR22)

Côte d'Ivoire : Ce clone a été sélectionné tardivement à petite échelle. Non encore expérimenté à grande échelle.

Cirad : non classé. A mettre en expérimentation.

IRCA317 (à multiplier en priorité), (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Essai Agaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa11 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa9 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa9 : production supérieure à GT1 de 64 points après 8 ans de saignée. Production supérieure à GT1 de 126 points après 4 ans de saignée (Byaa11). Positionnement métabolique : en principe métabolisme actif (à vérifier) et sucres faibles. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone présente de très bonnes performances de croissance et de production mais son profil physiologique est supposé fragile. Il convient donc de vérifier la durabilité de la production et de développer l'expérimentation de ce clone, parallèlement au début de son développement.

Cirad : classe 2. A développer sur des surfaces modérées.

IRCA323 (à multiplier), (GT1 x PB5/51)

Côte d'Ivoire : Essai Agaa2 : croissance équivalente à GT1. Essai Byaa11 : croissance équivalente à GT1. Essai Goaa9 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa9 : ouvert en même temps que GT1, ce clone obtient une production supérieure de 19 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen, taux de sucres moyen. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est un peu plus performant que GT1.

Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation.

IRCA331 (à multiplier en priorité), (GT1 x RRIM600)

Côte d'Ivoire : Essai Agaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa13 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa5 : croissance immature un peu supérieure à GT1 (note 3), croissance en saignée faible (en relation avec la production). Essai Goaa5 : production supérieure à GT1 de 64 points après 9 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et taux de sucres élevé (profil très favorable pour une intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone présente une bonne croissance, un aspect visuel très valorisant (l'aspect d'un GT1 de plus grandes dimensions), et une production très élevée avec un profil physiologique très favorable.

Cirad : classe 1. Poursuivre l'expérimentation tout en développant largement ce clone.

IRCA523 (à multiplier), (PB5/51 x RRIM703)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa13 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa10 : croissance immature supérieure à GT1 (note 5), et très bonne croissance en cours de saignée. Essai Goaa10 : Production supérieure à GT1 de 50 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres faibles (pas de possibilité d'intensification). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone présente de bonnes performances, mais il convient d'augmenter le nombre de points d'expérimentation.

Cirad : classe 3. Développer à petite échelle (surfaces monoclonales) et poursuivre l'expérimentation.

IRCA631 (à introduire), (PB5/51 x RRIM707)

Côte d'Ivoire : Ce clone était apparu très équilibré dans ses performances à petite échelle (croissance, production, profil physiologique et architecture). Essai Byaa8 : croissance équivalente à GT1. Essai Goaa10 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa8 : production supérieure de 38 points à GT1 après 8 ans de saignée, mais inférieure à IRCA111, IRCA130, et IRCA538. Essai Goaa10 : production supérieure à GT1 de 55 points après 8 ans de saignée, équivalente à IRCA523 et supérieure à IRCA538. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres moyens (intensification sans doute encore possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est performant en production sur 2 essais, avec un profil physiologique favorable. Son tronc est droit et très haut, de type PB330, avec un branchement léger et peu abondant, ce qui favorise la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 2. Développer à petite échelle et poursuivre l'expérimentation.

IRCA733 (à introduire), (PB5/51 x PR228)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa11 : croissance immature équivalente à GT1, mais bonne croissance en saignée. Essai Goaa11 : production supérieure à GT1 de 47 points après 8 ans de saignée, équivalente à RRIM712 mais inférieure à IRCA825. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres moyens (intensification possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, bonne performance de production avec un profil physiologique favorable mais sur un seul essai. Le tronc est droit et haut, ce qui favorise la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 3. Développer l'expérimentation et les surfaces monoclonales.

IRCA804 (à introduire), (PB5/51 x RRIC110)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa17 : croissance immature un peu supérieure à GT1 (note 3), et bonne croissance en saignée. Essai Goaa17 : ouverture un an avant GT1, production supérieure à GT1 de 70 points après 7 ans de saignée, très supérieure aux autres clones (IRCA814, IRCA842, RRIC100, RRIC102). Positionnement métabolique : métabolisme supposé actif (à vérifier) et sucres faibles. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, très bonne performance de production initiale sur un seul essai mais sans intensification possible.

Cirad : classe 3. Développer l'expérimentation et les surfaces monoclonales.

IRCA814 (à multiplier), (PB5/51 x RRIC110)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa17 : croissance immature un peu supérieure à GT1, et faible en cours de saignée. Essai Goaa17 : ouverture un an avant GT1, production supérieure à GT1 de 17 points après 7 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres faibles (peu d'intensification possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone n'est pas beaucoup plus performant que GT1.

Cirad : non classé. Poursuivre l'expérimentation existante.

IRCA825 (à introduire), (PB235 x IRCA209)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa9 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa11 : croissance immature supérieure à GT1 (note 4), et excellente croissance en saignée. Essai Goaa11 : production supérieure à GT1 de 69 points après 8 ans de saignée, nettement supérieure à RRIM712 et à IRCA733. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et

sucres faibles (peu d'intensification possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone paraît très performant sur un essai.

Cirad : classe 3. Développer l'expérimentation et les surfaces monoclonales.

IRCA840 (à introduire), (PB5/51 x PB252)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa9 : croissance très supérieure à GT1 (note 5). Essai Goaa9 : croissance immature un peu supérieure à GT1 (note 3), et bonne croissance en saignée. Essai Goaa9 : ouverture 6 mois avant GT1, production supérieure à GT1 de 15 points après 8 ans de saignée, voisine de IRCA321 et IRCA323, mais très inférieure à IRCA317. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres faibles (peu d'intensification possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, assez bonnes performances, couronne dense couvrant fortement le sol.

Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation.

IRCA842 (à multiplier), (GT1 x IRCA111)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 3) ; le taux d'encoches sèches dans cet essai est élevé pour ce clone. Essai Goaa17 : croissance immature supérieure à GT1 (note 4), et excellente croissance en saignée. Essai Goaa17 : ouverture un an avant GT1, production supérieure à GT1 de 17 points après 7 ans de saignée, équivalente à IRCA814 et RRIC102, inférieure à RRIC100, et très inférieure à IRCA804. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres moyens (intensification sans doute encore possible). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, assez bonnes performances mais le taux d'encoches sèches pose problème.

Cirad : non classé. Poursuivre l'expérimentation existante.

K1, (Clone primaire issu d'une sélection de la Compagnie Krek)

Pas d'expérimentation en Côte d'Ivoire.

K2, (Clone inconnu originaire de la collection de Guadeloupe, perte d'étiquette)

Pas d'expérimentation en Côte d'Ivoire.

KHA9, (Clone primaire issu d'une sélection au Cambodge)

Pas d'expérimentation en Côte d'Ivoire.

KV4 (VM515), (Clone d'origine inconnue, provenant de Malaisie, confusion avec PB311)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa7 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Goaa1 : croissance immature un peu supérieure à GT1 (note 3), faible croissance en saignée. Essai Byaa7 : ouverture en même temps que GT1, arrêt de suivi après 4 ans de saignée pour cause de casse, production supérieure à GT1 de 57 points. Essai Goaa1 : ouverture 6 mois avant GT1, production supérieure à GT1 de 22 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : en principe, métabolisme actif et sucres faibles (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est productif mais il est très sensible à l'inclinaison sous le vent, à la casse de tronc et à la casse de branches au niveau des fourches. Il est de plus très sensible à l'encoche sèche.

Cirad : non classé. Non recommandé.

PB86, (clone primaire)

Couronne formée de plusieurs branches de taille équivalente, en éventail (type RRIM600 avec un branchement moins abondant). Refoliation précoce. Croissance inférieure à GT1.

Côte d'Ivoire : Ce clone, planté jusqu'au début des années 1970, a une croissance lente. Il semblait mieux adapté à la saignée en spirale entière, et répondait très peu à la stimulation. Il a été abandonné à partir du moment où GT1 s'est montré plus performant. Essai Bmaa6: PB86, ouvert un an après GT1, a une production cumulée inférieure de 50 points après 8 années de saignée. Essai Bmaa7 : ouvert un an après GT1, il a produit 35 points de moins que GT1 après 9 ans de saignée.

Cirad : non classé. Non recommandé.

PB217, (PB5/51 x PB6/9)

Caractéristiques : Croissance immature souvent légèrement inférieure à GT1, très bonne croissance en saignée. Bonne couverture du sol.

Côte d'Ivoire : ce clone faisait partie des 6 clones expérimentés puis recommandés à la fin des années 1970 pour la Côte d'Ivoire (GT1, AVROS2037, RRIM600, PB217, PB235, AF261). De 1985 à 1995, il s'est progressivement affirmé dans les expérimentations et dans les plantations industrielles comme le clone le plus productif connu, avec une très bonne stabilité de peuplement. Essai Bmaa10 : croissance immature équivalente à GT1. Essai Bmaa10 : très bonne croissance en saignée. Essai Btaa1 : croissance immature légèrement inférieure à GT1, mais excellente croissance en saignée. Essai Byaa9 : croissance immature supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa10 : croissance immature légèrement supérieure à GT1. Essai Byaa11 : croissance immature légèrement supérieure à GT1. Essai Byaa12 : croissance immature légèrement supérieure à GT1. Essai Byaa13 : croissance immature inférieure à GT1. Essai Goaa24 : croissance équivalente à GT1. Statistiques industrielles : production supérieure à GT1 de 23 points sur 18 années de saignée. Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 19 points sur 8 années de saignée. Essai Byaa1 : production en gramme/arbre supérieure à GT1 de 48 points sur 8 ans de saignée. Essai Byaa2 : production supérieure à GT1 de 6 points sur 8 ans de saignée. Essai Bmaa10 : production supérieure à GT1 de 31 points sur 23 ans de saignée. Essai Bmaa9 : production supérieure à RRIM600 de 10 points, et inférieure à PB235 de 20 points sur 10 ans de saignée. Essai Raa1 : production équivalente à GT1, supérieure à RRIM600 de 16 points, et inférieure à PB235 de 42 points. Essai Btaa1 : production supérieure à GT1 et RRIM600 de 17 points, et supérieure à PB235 de 4 points. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, c'est le clone le plus performant sur une durée de saignée dépassant 20 années. Son peuplement est stable (peu d'encoches sèches, et peu de casse au vent), sa réponse à la stimulation intensive est excellente. Sensible aux blessures et forte oxydabilité au cours de la maturation des fonds de tasse (ne pas recommander en plantations familiales) ; inadéquation à la production de latex centrifugé (faible stabilité mécanique du latex).

Malaisie : recommandé en classe 1 de 1977 à 1995, très planté.

Indonésie : très sensible à *Corynespora* à Nord Sumatra.

Positionnement métabolique : c'est par excellence le clone à métabolisme moyen et à taux de sucres élevé (importantes possibilités d'intensification par stimulation).

Conseil de stimulation : stimulation très intensive.

Cirad : classe 1. A développer largement dans toutes les zones sans contre-indication précise.

PB235, (PB5/51 x PB5/78)

Caractéristiques : excellente croissance immature, bonne croissance en saignée. Tronc très haut, très droit, fort élagage naturel des branches légères (bois d'hévéa). Défoliation-refoliation progressive, de haut en bas de l'arbre, jamais totale pour un arbre donné. Très sensible à l'Oïdium, mais relativement tolérant à Colletotrichum et Corynespora. Très sensible à l'encoche sèche, à la casse au vent et aux déracinements.

Côte d'Ivoire : ce clone faisait partie des 6 clones expérimentés puis recommandés à la fin des années 1970 pour la Côte d'Ivoire (GT1, AVROS2037, RRIM600, PB217, PB235, AF261). En 1985, seule sa sensibilité à l'encoche sèche inquiétait un peu. Le RRIM (Malaisie) donnait ce clone comme sensible à la casse. Les déracinements observés à Rapide Grah étaient imputés à la couche superficielle de latérite dans cette zone. En 1989, de premiers signes de sensibilité à la casse au vent étaient notés en Côte d'Ivoire dans les essais Bmaa9 et Bmaa10. Ensuite, PB235 a été la principale victime des tempêtes de Bimbresso en 1990) et de Béréby en 1994. Essai Bmaa10 : excellente croissance immature, supérieure à AVROS2037 (note 5). Essai Bmaa10 : maintien d'une croissance en saignée importante sur 23 années de saignée, facilitée par la baisse de la densité de peuplement au cours du temps. Essai Agaa2 : excellente croissance immature (note 5), et bon maintien de la croissance en saignée. Essai Btaa1 : bonne croissance immature (note 4). Essai Byaa4 : excellente croissance immature (note 5), et bonne croissance en saignée. Essai Byaa6 : bonne croissance immature (note 4), néanmoins équivalente à RRIC121 et inférieure à IRCA230 et à IRCA111, et faible croissance en saignée. Statistiques industrielles : production supérieure à GT1 pendant les 5 premières années de saignée, inférieure ensuite, inférieure de 17 points sur la production cumulée de 18 années de saignée ; ce résultat est principalement dû aux casses au vent importantes subies par ce clone, et il ne tient pas compte de l'avantage financier de la mise en saignée plus précoce de un an par rapport à GT1 et de la production initiale très élevée. T36 et T37 (statistiques Hévégo) : production supérieure à GT1 de 21 points sur 8 années de saignée. Essai Byaa2 : production supérieure à GT1 de 44 points sur 8 années de saignée. Essai Bmaa10 : production supérieure à GT1 de 28 points après 5 ans de saignée, puis équivalente à GT1 à partir de la quatorzième année de saignée. Essai Bmaa9 : production supérieure à PB217 de 20 points après 10 années de saignée, et supérieure à RRIM600 de 30 points. Essai Rgaa1 : production supérieure à GT1 de 42 points. Essai Btaa1 : production supérieure à GT1 et RRIM600 de 13 points, et équivalente à PB217, après 14 ans de saignée. Essai Byaa4 : production supérieure à GT1 de 49 points, et supérieure à IRCA18 de 14 points. Essai Byaa6 : ouverture un an et 3 mois avant GT1, production inférieure à GT1 de 20 points (casse au vent). Tronc très droit et haut, avec un fort élagage naturel. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a des caractéristiques exceptionnelles permettant un retour sur investissement rapide et une très bonne valorisation du bois d'hévéa. Sa sensibilité à l'encoche sèche est un inconvénient, mais le problème majeur est sa sensibilité à la casse au vent, qui rend nécessaire une ouverture retardée à 60 ou 65 cm de circonférence dans les zones à risque modéré. Ce clone serait peut-être plus rentable à une densité de plantation plus élevée.

Cambodge : croissance excellente (note 5).

Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres très faibles (très peu de possibilité d'intensification par la stimulation).

Conseil de stimulation : intensité faible.

Cirad : classe 1. A développer, en plantations industrielles ou familiales, seulement dans les zones où le risque de casse au vent n'est pas trop élevé.

PB254, (PB5/51 x PB5/78)

- Côte d'Ivoire : Essai Bgaa2 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Essai Giaa1 : croissance équivalente à GT1. Essai Byaa5 : croissance équivalente à GT1. Dans l'essai Byaa3, croissance équivalente à GT1, et production supérieure d'environ 15 points après 10 ans de saignée. Statistiques Hévégé : production inférieure à GT1 de 6 points après 6 ans de saignée. Essai Byaa5 : production inférieure de 2 points à GT1 après 14 ans de saignée. On estime que la production moyenne de ce clone est équivalente à GT1. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres élevés (à vérifier). PB254 a une hauteur modérée et une ramification très abondante qui produit une couverture très dense du sol entre 5 et 10 ans d'âge. Les graines sont de petite taille. Cirad : classe 3. Ce clone n'a pas de grand défaut mais il n'est pas non plus très performant. Il peut être utilisé en diversification sur de petites surfaces.

PB255, (PB5/51 x PB32/36)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa7 : croissance équivalente à GT1. Essai Goaa1 : croissance un peu supérieure à GT1 (note 3). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 24 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa7 : production supérieure à GT1 de 14 points après 8 ans de saignée. Essai Goaa1 : production supérieure à GT1 de 12 points après 8 ans de saignée. Ce clone a obtenu de très bonnes productions initiales dans une grande parcelle monoclonale de Cavally. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres faibles. Ce clone a une croissance modérée, son tronc n'est pas très droit, et il est sensible à l'helminthosporiose dans les jardins à bois en Côte d'Ivoire. Son feuillage en période immature est souvent attaqué. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone n'a jamais paru très attractif malgré l'intérêt qui lui est porté dans d'autres pays (Vietnam). Vietnam : recommandé en classe 1. Ce clone suscite beaucoup d'intérêt dans ce pays. Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation.

PB260, (PB5/51 x PB49)

Malaisie : Ce clone a été, avec PB217, beaucoup planté dans les années 1980.

Côte d'Ivoire : il a commencé à être développé à partir de 1986 sur la base des résultats de Malaisie, puis, après 1990, comme remplaçant de PB235 victime de la casse. Mais PB260 est rapidement apparu aussi sensible à la casse que PB235. Essai Agaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Bgaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Giaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Bmaa14 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa5 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa7 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa11 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa12 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa13 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa24 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 44 points après 8 ans de saignée. Dans l'essai Bmaa14, production supérieure à GT1 de 31 points après 13 ans de saignée. Essai Byaa5 : production supérieure à GT1 de 4 points après 14 ans de saignée. Essai Byaa7 : production supérieure à GT1 de 22 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres très faibles. Tronc droit et haut, branchement léger et élagage naturel, très bonne adaptation à la valorisation du bois d'hévéa. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est semblable à PB235 par son architecture, bien que moins vigoureux, aussi sensible à l'encoche sèche et à la casse, avec une production initiale très élevée. On conseille une ouverture retardée à 60 ou 65 cm de circonférence dans les zones à risque de casse modéré ou moyen (exclure ce clone des zones à risque de casse élevé). En Côte d'Ivoire, PB260 paraît moins performant que PB235.

Il est très tolérant à *Colletotrichum* mais très sensible à *Corynespora*.

Cirad : classe 2. A développer principalement dans les zones soumises à *Colletotrichum*. A exclure des zones soumises à *Corynespora* ou à risque de casse au vent élevé.

PB280, (Clone ortet issu de PBIG)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa9 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa5 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 19 points après 7 ans de saignée. Essai Goaa5 : production supérieure à GT1 de 19 points après 9 ans de saignée ; dans cet essai, ce clone a montré une couronne très ramifiée et lourde générant un tronc un peu tordu. Dans toutes les parcelles de PB280, on observe une desquamation superficielle de l'écorce, sans conséquence. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres moyens (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est vigoureux et productif, avec une canopée dense. Il pourrait être développé si la sensibilité à la casse ne se confirme pas.

Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation.

PB310, (PB5/51 x RRIM600)

- Côte d'Ivoire : Essai Byaa9 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa5 : croissance immature supérieure à GT1 (note 3), bonne croissance en saignée. Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 8 points après 7 ans de saignée. Essai Goaa5 : production supérieure à GT1 de 41 points après 9 ans de saignée ; casse assez importante pour ce clone dans cet essai. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres moyens (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone paraît un peu plus vigoureux que GT1 et assez productif. Son tronc est droit et haut avec un fort élagage naturel de la ramification, donc adapté à la valorisation du bois d'hévéa.
- Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation.

PB312 (à introduire), (RRIM600 x PB235)

- Côte d'Ivoire : Essai Byaa8 : croissance très supérieure à GT1, équivalente à IRCA538 (note 5). Essai Goaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 46 points après 7 ans de saignée. Essai Byaa8 : ouverture un an avant GT1, et production très supérieure après 4 ans de saignée, mais une casse très importante a conduit à l'arrêt du suivi de ce clone dans l'essai. Essai Goaa1 : ouverture 6 mois avant GT1, production supérieure à GT1 de 28 points après 8 ans de saignée, casse très importante dans cet essai. Positionnement métabolique : métabolisme très actif et sucres faibles. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est vigoureux et productif, il est sensible à l'encoche sèche, mais c'est surtout sa forte sensibilité à la casse au vent qui le rend réhébitorique dans les zones à risque.
- Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation dans les zones à faible risque de casse au vent.

PB314, (RRIM600 x PB235)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa10 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa24 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Dans les deux essais, la mise en saignée a été précoce et la production initiale était très élevée, mais ce clone est apparu très sensible à l'encoche sèche et surtout très sensible à la casse au vent. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres faibles. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est vigoureux et productif. Sa ramification abondante est de type RRIM600 (branches équivalentes au tronc, ramifications à fourches

et en éventail). Sa sensibilité à la casse le rend rédhibitoire en Côte d'Ivoire et dans toutes les zones à risque de casse au vent.

Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation dans les zones peu affectées par le vent.

PB324, (RRIM600 x PB235)

Côte d'Ivoire : Essai Giaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa7 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 5 points sur 8 ans de saignée. Essai Byaa7 : ouverture en même temps que GT1, production supérieure à GT1 de 12 points sur 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme moyen et sucres moyen. Ce clone semble donc un peu plus performant que GT1.

Cirad : classe 3. Développer l'expérimentation.

PB330, (PB5/51 x PB32/36)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa7 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 15 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa7 : production supérieure à GT1 de 25 points après 8 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme élevé et sucres élevés (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone paraît performant. Son tronc droit et très haut, semblable à celui de IRCA130, paraît très adapté à la valorisation du bois d'hévéa.

Cirad : classe 2. Développer sur des surfaces limitées et poursuivre l'expérimentation.

PR107, clone primaire

- Caractéristiques : Croissance lente, slow starter, potentiel de production élevé à long terme. Précocité de défoliation moyenne. Très sensible à Corticium et à Phytophthora. Le coagulum s'oxyde rapidement en champ (noircissement), mais le PRI de PR107 est élevé et très stable au cours de l'année.
- Côte d'Ivoire : Ce clone a été développé en Côte d'Ivoire dès 1956 sur la base des très bons résultats obtenus au Cambodge. Par comparaison avec GT1, sa croissance est apparue lente (ouverture un an après GT1), et sa montée en production très lente. Mais son peuplement est apparu très stable, avec maintien d'un excellent peuplement saigné après 40 ans (très faible sensibilité à l'encoche sèche et à la casse au vent), et sa production a atteint régulièrement des niveaux supérieurs à 3000 kg/ha/an après 10 ans de saignée. Statistiques industrielles : production supérieure à GT1 de 6 % après 18 ans de saignée. Essai Bmaa6 : ouverture 8 mois après GT1, production inférieure de 44 points après 8 ans de saignée. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone dont le retour sur investissement paraît trop lent pour les plantations familiales, constitue un excellent clone de diversification en plantations industrielles.
- Positionnement métabolique : métabolisme lent et sucres élevés.
- Conseil de stimulation : intensive.
- Cirad : classe 2. A développer sur 5 à 10 % des projets industriels. Ne pas recommander en plantations familiales.

PR255, (TJIR1 x PR107)

Côte d'Ivoire : Ce clone n'a pas pu être étudié ou cultivé en Côte d'Ivoire, car il est très fortement attaqué en jardin à bois et en jeunes cultures par une helminthosporiose. Au Brésil, sur une plantation Michelin du Mato Grosso située en zone d'esquive du Salb, ce clone a un bon comportement équivalent à GT1 et RRIM600, son feuillage est très sombre (comme GT1).

Vietnam : production équivalente à GT1.

Indonésie : clone recommandé actuellement.

Malaisie : classé en classe 1 jusqu'à 1997 (écarté ensuite).

Inde : Selon Saraswathy Amma et al (2000) : très sensible à l'Oïdium.

Cirad : classe 2. Exclu de tout développement en Côte d'Ivoire.

PR261, (TJIR1 x PR107)

Côte d'Ivoire : Ce clone n'a pas été expérimenté en Côte d'Ivoire.

Indonésie : recommandé actuellement par l'IRRI.

Malaisie : classé en classe 1 jusqu'aux années 1990.

Inde : Selon Saraswathy Amma et al (2000) : croissance moyenne, assez sensible à l'Oïdium.

Cirad : non classé.

PR300, (PR226 x PR228)

Côte d'Ivoire : Essai Byaa11 : croissance équivalente à GT1. Essai Goaa24 : croissance inférieure à GT1 (note 1).

Cirad : non classé. Poursuivre l'expérimentation existante.

PR303, (TJIR1 x PR107)

Côte d'Ivoire : très sensible à une helminthosporiose en jardin à bois et dans les jeunes cultures, avec retard de croissance. Essai Goaa24 : croissance très inférieure à GT1 (note 1).

Cirad : non classé. Poursuivre l'expérimentation existante.

PR306, (TJIR1 x PR107)

Côte d'Ivoire : extrêmement sensible à une helminthosporiose en jardin à bois et dans les jeunes cultures. Ce clone n'a pas pu être expérimenté.

Cirad : non classé.

RRIC100, (RRIC52 x PB86)

Côte d'Ivoire : Essai Bgaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Giaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Bmaa12 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa5 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa17 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 5 points sur 8 ans de saignée. Essai Bmaa12 : production équivalente à GT1 après 16 ans de saignée. Essai Byaa5 : ouverture 6 mois avant GT1 ; production supérieure à GT1 de 14 points après 14 ans de saignée. Essai Goaa17 : ouverture 5 mois avant GT1 ; production supérieure à GT1 de 32 points après 7 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif, sucres moyens. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone bénéficie d'une bonne vigueur qui lui donne un avantage initial en production sur GT1 ; cet avantage est progressivement réduit, et RRIC100 présente une production équivalente à GT1.

Cameroun : RRIC100 a montré une très bonne tolérance à Colletotrichum et à Corynespora.

Nigeria : bonne tolérance à Corynespora.

Gabon : bonne tolérance à Colletotrichum.

Tests d'inoculation en laboratoire à Montpellier : RRIC100 s'est montré très sensible à Corynespora.

Indonésie : bonne tolérance en champ à Corynespora à Nord-Sumatra.

Cirad : classe 2. L'intérêt principal de ce clone est son excellente tolérance en champ à Colletotrichum ou à Corynespora, peut-être liée à son importante précocité de défoliation-refoliation (esquive), et qui en fait un clone incontournable dans les zones affectées.

RRIC101, CH26 x RRIC7)

Côte d'Ivoire : Essai Btaa1 : croissance un peu inférieure à GT1 (note 2). Essai Bmaa12 : croissance équivalente à GT1. Essai Bmaa12 : production inférieure à GT1 de 28 points après 16 ans de saignée, en raison de la sensibilité de RRIC101 à l'encoche sèche, et en raison de la casse de 1990 sur ce clone et dans cet essai. Essai Btaa1 : production inférieure à GT1 de 20 points après 14 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif, sucres faibles. Couronne formée de quelques grosses branches. En conclusion pour la Côte d'Ivoire : ce clone a une production à l'arbre élevée mais son peuplement saigné est très peu stable (encoche sèche et casse au vent).

Cirad : non classé. Non recommandé.

RRIC102, (RRIC52 x RRIC7)

Côte d'Ivoire : Essai Bmaa12 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Goaa17 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Bmaa12 : production inférieure à GT1 de 4 points après 16 ans de saignée. Essai Goaa17 : production supérieure à GT1 de 16 points après 7 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme faible, sucres faibles (à vérifier). En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a un comportement voisin de RRIC100 : il bénéficie d'une bonne vigueur qui lui donne un avantage initial en production sur GT1 ; cet avantage est progressivement réduit, et RRIC102 présente une production équivalente à GT1. Branches abondantes et tortueuses.

Cirad : non classé.

RRIC110, (LCB1320 x RRIC7)

- Ce clone avait émergé, ainsi que BPM1 et BPM24, d'une expérimentation multi-site conduite en Asie après l'échange multilatéral de 1974.
- Malaisie : écarté des recommandations pour cause de casse au vent.
- Côte d'Ivoire : Essai Giaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Bmaa12 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Bmaa12 : production supérieure à GT1 de 20 points après 5 ans de saignée et avant la casse au vent de 1990 sur ce clone ; ensuite, production inférieure à GT1 de 45 points après 16 ans de saignée. Ce clone est apparu extrêmement sensible à la casse au vent. Par ailleurs, ce clone est apparu très sensible à une helminthosporiose en Côte d'Ivoire (Sogb et Cavally), rendant nécessaire l'arrachage des parcelles existantes.
- Cirad : classe 3. Clone assez vigoureux et productif, mais ne pouvant être recommandé que dans les zones très peu affectées par la casse au vent. Suivre également la sensibilité à *Corynespora*.

RRIC121, (PB28/59 x IAN873)

Côte d'Ivoire : Essai Giaa1 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa6 : croissance supérieure à GT1 (note 4). Essai Byaa6 : ouverture 1 an et 3 mois avant GT1, production équivalente à GT1 après 8 ans de saignée, puis arrêt du suivi de ce clone victime de la casse au vent de 1994. Positionnement métabolique : métabolisme faible, sucres moyens. Couronne formée de quelques grosses branches à angle ouvert.

Nigeria : dans un essai à grande échelle d'une plantation Michelin, RRIC121 a été attaqué sévèrement par *Corynespora* (jaunissement et chute de toutes les feuilles), et a dû être arraché (1994-1996).

Cirad : non classé. Ce clone n'apparaît pas beaucoup plus performant que GT1.

RRIM600, (TJIR1 x PB86)

- Caractéristiques : Clone le plus planté dans le monde avec GT1. Croissance immature légèrement inférieure à GT1, hauteur modérée, branchement abondant en fourches, port en éventail, couverture dense du sol. Sensible à Corticium.
- Côte d'Ivoire : Essai Bmaa10 : croissance immature équivalente à GT1. Essai Bmaa10 : croissance en saignée un peu supérieure à GT1. Essai Btaa1 : croissance un peu inférieure à GT1 (note 2). Statistiques industrielles) : production inférieure de 15 points à GT1 après 18 ans de saignée, en raison de casses au vent (casses de branches au niveau des fourches). Essai Bmaa7 : production inférieure à GT1 de 6 points après 10 ans de saignée. Essai Byaa1 : production par arbre supérieure à GT1 de 25 points après 8 ans de saignée. Essai Byaa2 : production inférieure à GT1 de 9 points après 8 ans de saignée. Essai Bmaa10 : production équivalente à GT1 après 23 ans de saignée. Essai Bmaa9 : production inférieure à PB217 de 10 points après 9 ans de saignée. Essai Rgaal : ouverture 6 mois après GT1, production inférieure à GT1 de 16 points après 8 ans de saignée. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone est souvent légèrement moins vigoureux que GT1 en croissance immature. Sa couronne est formée de nombreuses branches de tailles équivalentes et concurrentes du tronc, en forme d'éventail ; la couronne est très dense et très couvrante à la densité de plantation habituelle. L'inconvénient majeur de ce clone en Côte d'Ivoire est sa sensibilité à la casse au vent en raison de nombreuses fourches présentant une zone de fragilité dans la structure de l'arbre.
- Thaïlande : ce clone représente 80 % des plantations familiales de ce pays, avec un comportement très satisfaisant.
- Brésil : bon comportement sur la plantation Michelin du Mato Grosso, en zone d'esquive eu Salb.
- Positionnement métabolique : métabolisme actif, sucres moyens (à préciser).
- Conseil de stimulation : intensité moyenne à faible. Assez bonne réponse à la stimulation.
- Cirad : classe 2. Clone de diversification, aujourd'hui moins compétitif que d'autres clones. A éviter dans les zones affectées par la casse au vent.

RRIM703 (à introduire), (RRIM600 x RRIM500)

- Malaisie : RRIM703 a été retiré de la classe 2 en 1986 en raison de sa sensibilité à l'encoche sèche et à la casse au vent.
- Côte d'Ivoire : Il a été tenté de cultiver RRIM703 avec greffage sur son tronc d'une couronne de GT1, mais cette pratique introduit une réduction de production d'environ 15 %. Essai Giaa2 : croissance supérieure à GT1 (note 3). Essai Byaa5 : croissance équivalente à GT1. Statistiques Hévégo : production supérieure à GT1 de 8 % après 8 ans de saignée. Essai Byaa5 : ouverture en même temps que GT1, production supérieure à GT1 de 27 points après 14 ans de saignée. Positionnement métabolique : métabolisme actif et sucres très faibles. Arbre plus grand que GT1 avec un port semblable. Clone sensible à Colletotrichum. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, outre les résultats expérimentaux disponibles, on a obtenu de bons résultats de production en parcelles monoclonales. La production initiale est très élevée. On n'a pas observé à ce jour de casses importantes sur les parcelles existantes. Mais c'est tout de même de même un clone au peuplement saigné instable (forte sensibilité à l'encoche sèche, et risque de casse au vent importante).
- Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation. Ne développer que sur des surfaces limitées et dans des zones peu concernées par le risque de casse au vent.

RRIM712, (RRIM605 x RRIM71)

- Malaisie : promu en classe 1 en 1983. Croissance équivalent à GT1. Très sensible à Colletotrichum.
- Côte d'Ivoire : Essai Byaa7 : moins vigoureux que GT1 (note 1). Essai Goaa11 : croissance immature inférieure à GT1 (note 2), mais bonne croissance en saignée. Statistiques Hévégé : production supérieure à GT1 de 23 points après 7 ans de saignée. Essai Byaa7 : production supérieure à GT1 de 8 points après 8 ans de saignée, équivalente à IRCA122, mais inférieure à PB324, PB255, PB260 et PB330. Essai Goaa11 : production supérieure à GT1 de 44 points après 8 ans de saignée, supérieure à IRCA723 et BPM24, équivalente à IRCA733, inférieure à IRCA825. Positionnement métabolique : métabolisme moyen, sucres faibles. Arbre haut, tronc droit et branchement léger. En conclusion pour la Côte d'Ivoire, ce clone a une croissance équivalente à GT1 et une production supérieure (note 3).
- Gabon : très sensible à Colletotrichum.
- Indonésie : très sensible à Corynespora à Nord-Sumatra.
- Cirad : classe 3. Poursuivre l'expérimentation, et développer ce clone sur des surfaces limitées dans des zones peu affectées par Colletotrichum et Corynespora.

RRIM901 (à introduire), (PB5/51 x RRIM600)

- Malaisie : clone promu en classe 2 en 1986 (RRIM). Clone planté sur 3 % des nouvelles surfaces en 1988.
- Côte d'Ivoire : clone non expérimenté.
- Guatemala : clone productif mais très sensible à l'encoche sèche.
- Cirad : non classé. Développer l'expérimentation.

RRIM921 (à introduire), (PB5/51 x Ford351)

- Côte d'Ivoire : clone non expérimenté.
- Indonésie : très bonne croissance et très bonne tolérance à Corynespora à Nord-Sumatra. Couronne dense.
- Cirad : non classé. Développer l'expérimentation en vue d'une utilisation possible dans les zones affectées par Corynespora.

TJIR1, (clone primaire)

- Côte d'Ivoire : Essai Bmaa6 : croissance équivalente à GT1, production faible.
- Cirad : non classé. Ce clone ancien n'est plus compétitif.

5. Propositions pour la mise à jour des recommandations clonales au Cambodge

Compte tenu de la description du comportement de 62 clones dans d'autres pays que le Cambodge (ci-dessus), les meilleurs clones envisageables pour recommandation au Cambodge, seraient :

GT1, IRCA18 (risque de *Corynespora*), IRCA19, IRCA41, IRCA230, IRCA317, IRCA331, IRCA631, PB217, PB235 (risque de casse au vent), PB260 (risque de casse au vent), PB330 (risque de casse au vent), PR107 (croissance et montée en production très lentes), PR255 (sauf en Côte d'Ivoire), RRIC100, et RRIM600.

Les clones GT1, IRCA18, IRCA41, IRCA230, PB217, PB235, PB260, PB330, PR107, PR255, et RRIM600 sont déjà connus ou en expérimentation au Cambodge. Les clones IRCA19, IRCA317, et IRCA331 sont en collection au Cambodge : ils sont donc à multiplier et à expérimenter en priorité. IRCA631 serait à introduire. Outre ces clones, on peut aussi retenir les clones IRCA109, IRCA111, IRCA130, IRCA209, PB255 (recommandé en classe 1 au Vietnam), PB310, PB314, RRIC101, RRIC110, RRIC121, et RRIM712, au moins à titre expérimental, car leur comportement dans l'expérimentation du Cambodge est bon pour l'instant.

Le clone KV4 (VM515) est recommandé en classe 1 au Vietnam, et sa production est importante au Cambodge. Très sensible à l'encoche sèche, il semble cependant mieux considéré que PB235. On maintient ce clone dans les recommandations, mais en conservant une certaine prudence (limiter son usage). Le clone RRIC100 n'est qu'en début d'expérimentation au Cambodge. Ce clone est réputé pour sa croissance rapide et sa bonne tolérance vis-à-vis des maladies de feuilles. Il a donc potentiellement un rôle à jouer dans les plantations familiales.

Le tableau 19 fournit notre proposition de classification des clones pouvant être recommandés au Cambodge. Cette proposition est le résultat d'une synthèse réalisée avec les chercheurs de l'Ircc, sur la base de l'ensemble des résultats expérimentaux disponibles. Une fiche commentée de cette classification figure en dernière page d'annexe de ce rapport.

Tableau 19 : Classification des clones recommandables au Cambodge

Classe I	Classe II	Classe III
GT1 RRIM600 PB217 PR107 IRCA230	KV4 (VM515) IRCA18 IRCA130 PB235 PB255 PB260 PB330 RRIM712	PB310 PB314 RRIC100 RRIC101 RRIC110 RRIC121 IRCA41 IRCA109 IRCA111 IRCA209

6. Recommandations portant sur la poursuite de l'expérimentation

Le dispositif expérimental est de bonne qualité. Mais il est hautement souhaitable de relancer la mise en place de champs de clones à grande échelle sur la plantation de l'Ircc et sur les plantations des Compagnies. Un rythme d'un essai tous les deux ans sur la plantation Ircc, et d'un essai tous les deux ans, en alternance, sur l'une ou l'autre des plantations des Compagnies serait adapté. Nous proposons la mise en place des deux Ccge suivants :

- **GT1, RRIM600, PB217, PB235, PB260, IRCA18, IRCA230, RRIC100.** Cet essai serait prioritaire, car il contient les clones potentiellement importants pour les plantations familiales, ainsi que PB217 important pour les plantations industrielles. Il pourrait être mis en place sans attendre la multiplication de clones nouveaux en jardin à bois. On peut envisager de le réaliser sur la plantation Ircc puis sur une plantations industrielle.
- GT1, PB217, PB235, IRCA19, IRCA27, IRCA317, IRCA331, HARBEL60. Cet essai impose la création par multiplication de 100 souches en jardin à bois de greffe pour les clones IRCA19, IRCA27, IRCA317, IRCA331, et HARBEL60.

Il serait hautement souhaitable de pouvoir remettre en place des tests en plantations familiales, de type APIP mais en ajoutant aux 4 clones GT1, RRIM600, IRCA18, et PB260 les clones IRCA230 et RRIC100.

Il est recommandé de créer sur les plantations Ircc et les plantations des Compagnies des surfaces monoclonales d'abord sur le clone PB217, ensuite sur les clones IRCA18, IRCA130, IRCA230, PB255, PB260, PB330, RRIM712, et KV4.

Il est nécessaire de multiplier en jardin à bois de greffe les 10 clones introduits en juin 2001 :

- IRCA317 et IRCA331 à raison de 300 souches par clone (ce sont les deux clones les plus prometteurs)
- IRCA19, IRCA27, IRCA323, IRCA523, et HARBEL60 à raison de 100 souches par clone
- IRCA301, IRCA814 et IRCA842 à raison de 20 souches par clone.

Une nouvelle introduction au Cambodge des clones suivants est recommandée pour la poursuite de l'expérimentation clonale : RRIM703, RRIM901, RRIM921, PB312, RRIC130, IRCA101, IRCA144, IRCA145, IRCA229, IRCA631, IRCA733, IRCA804, IRCA825, IRCA840.

Réorganisation d'essais

Comme c'est le cas dans tous les pays l'expérimentation à grande échelle et de longue durée rencontre des problèmes inattendus qui imposent des réorganisations. Comme cela était recommandé en 2001, l'essai Kraa3 de Krek a été abandonné, et certaines parcelles des essais Kraa2 (C5, C6, D6), Kraa4 (clone RRIC101) et Kraa5 (A2, A5, A6, B4, B5, B6, C5, C6 ont du être abandonnées.

A Peam Cheang, les deux essais Pcaa1 et Pcaa2 comportent des parcelles à abandonner :

- dans Pcaa1 : A6 (IRCA230), B4 (IRCA109), B5 (IRCA111), B6 (IRCA130), C3 (IRCA130), D5 (IRCA109), et D6 (IRCA130)
- dans Pcaa2 : ne sont à conserver que les parcelles A3 (PB280), A6 (PB330), B1 (PB310), B4 (PB260), et D1 (PB310).

En regroupant les parcelles viables des deux essais en un seul essai sans dispositif statistique, on a la composition suivante :

- GT1 : 3 parcelles
- IRCA109 : 2 parcelles
- IRCA111 : 3 parcelles
- IRCA130 : 1 parcelle
- IRCA209 : 3 parcelles
- IRCA230 : 3 parcelles
- PB260 : 1 parcelle
- PB280 : 1 parcelle
- PB310 : 2 parcelles
- PB330 : 1 parcelle

IRCA18 ne fait donc plus partie de l'essai qui devient un test constitué de 10 parcelles clonales.

Contrôles de production :

Ces contrôles se font par mesure des volumes de latex, mesure d'un DRC par clone, et par pesée des fonds de tasses, pour un système de saignée en d/3 (environ 98 saignées par an).

A l'Ircc, les volumes de latex de tous les arbres, parcelle par parcelle, sont mesurés à chaque saignée. Cela représente un travail important, et on peut suggérer de faire le contrôle de chaque essai régulièrement toutes les 3 saignées.

A la compagnie Chup, le volume de latex de chaque parcelle est mesuré à chaque saignée mais sur 10 arbres par parcelle seulement. Ce nombre de 10 arbres paraît faible pour la représentation de chaque parcelle. Il serait sans doute préférable de mesurer 30 arbres par parcelle, ou mieux tous les arbres de chaque parcelle, régulièrement toutes les 3 saignées, et de mesurer les fonds de tasses correspondants ainsi qu'un DRC par clone.

Il conviendrait d'obtenir les mesures de circonférence annuelle des parcelles clonales du Ccge de Chup planté en 1986.

Replantations sur les parcelles Ircc

Il est normalement prévu de replanter 50 ha par an jusqu'en 2015 sur la plantation Ircc. Nous proposons de concentrer ces replantations sur les clones potentiellement intéressants en plantations familiales et innovants par rapport à GT1, en réalisant des parcelles monoclonales de RRIM600, IRCA230, RRIC100, IRCA18, et PB260, qui serviront de

support à différentes expérimentations à préciser, portant sur l'optimisation des systèmes de culture en plantations familiales.

Conclusions

L'expérimentation clonale d'une plante pérenne comme l'hévéa est un travail qui suppose une forte continuité dans le temps. La nécessité d'évaluer la variabilité de comportement en fonction des contextes écologiques et le coût des expérimentations rendent nécessaire la répartition de l'effort d'expérimentation dans différentes régions et pays. La qualité, le nombre et l'âge des essais (accumulation d'un grand nombre de données) augmentent la valeur d'un réseau d'expérimentation.

Le réseau de Ccge planté au Cambodge depuis 1995, encore jeune, est un outil précieux car il va progressivement s'enrichir des données de production au fil des ans. Il mérite d'être enrichi par la mise en place régulière de nouveaux essais. Avec la connaissance des clones dans d'autres pays, il permettra des mises à jour régulières des recommandations clonales au Cambodge.

Les 39 clones en cours d'expérimentation sont déjà issus d'un processus de sélection avant leur introduction au Cambodge. Cela explique qu'il est possible d'en retenir 23 dans la proposition de classification de ce rapport. Mais tous les clones n'ont pas la même valeur. Au delà de GT1 et de PR107 qui sont très bien connus au Cambodge, au delà de RRIM600, l'un des clones les plus plantés dans le monde, la diversification clonale devrait principalement porter, avec les informations dont on dispose aujourd'hui, sur les clones suivants :

- IRCA230, RRIC100, IRCA18, et PB260 en plantations familiales,
- PB217 en plantations industrielles.

En relation avec l'évaluation clonale, le suivi de la dynamique de développement du TPD (encoche sèche et brown bast) est important. Il convient de rester attentif à la question du risque de casse lié au vent. Le Corticium mérite d'être étudié.

Le fichier Powerpoint de la conférence de restitution, différents résultats expérimentaux, et 99 photos numériques prises au cours de la mission ont été remis à l'Ircc et aux responsables du « Projet Hévéaculture Familiale ». Une base de données informatique sur les clones d'hévéa, « RubberClones-Cirad (Rcc) », en préparation, sera fournie en 2005.

Références

- Clément-Demange, A. (2001a). *Hevea*: expérimentation clonale et choix de clones adaptés au développement de l'hévéaculture au Cambodge. Mission au Cambodge, 4-17 mars 2001. Cirad, Cp_Sic 1356.
- Clément-Demange, A. (2001b). Vietnam. Agricultural Diversification Project (ADP). Technical assistance on Rubber breeding experimentation and recommendation of clones. December 2-18, 2001. Report CP_SIC 1435. December 2001.
- Clément-Demange, A. (2004). Synthèse sur l'expérimentation clonale en Côte d'Ivoire. Document en préparation.
- Eschbach, J. M. (2000). Rapport de mission au Cambodge, du 13 au 27 novembre 2000. CP_SIC 1317.
- Gohet, E. (2000). Rapport de mission au Cambodge. Appui au fonctionnement de l'Ircc. Mission Exploitation-Physiologie, 10-21 juillet 2000, CP_SIC 1293, septembre 2000.
- Gohet, E., and Jacob, J. L., Dir (1996). La production de latex par *Hevea brasiliensis*. Relations avec la croissance. Influence de différents facteurs: origine clonale, stimulation hormonale, réserves hydrocarbonées. Th. doct., <University> Université de Montpellier 2. Montpellier. FRA.
- Ninane, F. (1970). Les aspects ecophysiologiques de la productivité chez *Hevea brasiliensis* au Cambodge. Thèse Université Catholique de Louvain, 309 p.

ANNEXES

Annexe 1

Annotation des photos prises au cours de la mission

Photos 630 à 728 (codage sur Cd-Rom fourni à l'Ircc).

- 630 : PR300. Déformations de l'écorce du tronc, avec implication du cambium. Réaction aux blessures ? Plantation Ircc, Iraa2, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 631 : PR300. Déformations de l'écorce du tronc, avec implication du cambium. Réaction aux blessures ? Plantation Ircc, Iraa2, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 632 : Bois d'hévéa, environs de Chup. Mise en buchettes et fagots des branches de bois d'hévéa de diamètre inférieur à 20 cm, achetées livrées en billes de 1.25 m de long au prix de US\$ 2.5/m³ pour vente et utilisation en bois de feu. Après le travail de mise en buchettes, le fagot de 5 buchettes de 38 cm de long, d'un volume brut de 4.15 litres de bois (xxx litres par mesure par immersion), est vendu 100 riels au bord de la route (0.025 US\$). Cela fait une revente à environ US\$ 6 par m³. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 633 : Bois d'hévéa, environs de Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 634 : Bois d'hévéa, environs de Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 635 : Pancarte « Plantation de Chup ». Cambodge, Acd, mai 2004.
- 636 : Equipe Ircc sur la plantation Ircc. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 637 : PB260 (2001), avec culture d'arachide en intercalaire, hauteur d'un hévéa = 7.0 m. Plantation Ircc, surface monoclonale, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 638 : La saignée inversée à Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 639 : La saignée inversée à Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 640 : RRIM600 hauteur d'un arbre = 12.0 m. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 641 : BPM24. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 642 : GT1. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 643 : KHA9. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 644 : RRIM712. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 645 : KV4. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 646 : AVROS308 hauteur d'un arbre = 12.0 m. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 647 : TJIR1. Chaa4, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 648 : AF261. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 649 : PB310 hauteur d'un arbre = 16.0 m. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 650 : PR303. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 651 : PR300 hauteur d'un arbre = 13.0 m. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 652 : PR107. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 653 : PR255. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 654 : PR306. Chaa3, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 655 : IRCA111. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 656 : IRCA18. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 657 : IRCA130 hauteur d'un arbre = 15.5 m. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 658 : RRIC101 hauteur d'un arbre = 14.0 m. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 659 : IRCA41 hauteur d'un arbre = 15.0 m. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
- 660 : IRCA230. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.

661 : RRIC110. Chaa2, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 662 : PB217. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 663 : Corticium sur tronc. Champs de clones de Chup, Cambodge, Acd, mai 2004.
 664 : PB330 hauteur d'un arbre = 15.5 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 665 : PB280 hauteur d'un arbre = 14.5 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 666 : PB314 hauteur d'un arbre = 14.0 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 667 : PB86 hauteur d'un arbre = 12.5 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 668 : PB235 hauteur d'un arbre = 15.5 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 669 : PB260 hauteur d'un arbre = 14.5 m. Chaa1, Chup 1996, Cambodge, Acd, mai 2004.
 670 : Seedling Chup parcelle plantée en 1924, hauteur = 37.0 m. Cambodge, Acd, mai 2004.
 671 : GT1 (1987), hauteur = 18.0 m. Parcelle voisine de la parcelle seedlings de 1924. Cambodge, Acd, mai 2004.
 672 : Parcelle de la compagnie Chup, Cambodge, Acd, mai 2004.
 673 : Parcelle de la compagnie Chup, Cambodge, Acd, mai 2004.
 674 : PB217 (2002), Chup, bloc 17C, 40 % de remplacements. (1986), Cambodge, Acd, mai 2004.
 675 : Transport de bois d'hévéa à la sortie de la compagnie de Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
 676 : PB324 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 677 : RRIC110 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 678 : KV4 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 679 : GT1 hauteur d'un arbre = 21.0 m. (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 680 : PB310 hauteur d'un arbre = 22.0 m. (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 681 : RRIC121 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 682 : PB86 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 683 : PR107 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 684 : RRIM600 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 685 : PB235 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 686 : RRIC102 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 687 : PB255 (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 688 : PB235 hauteur d'un arbre = 22.0 m. (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 689 : KV4 hauteur d'un arbre = 19.0 m. (1986), Ccge Chup 86, Cambodge, Acd, mai 2004.
 690 : PB310 hauteur d'un arbre = 23.0 m. (1986), Ccge Chup 86. Cambodge, Acd, mai 2004.
 691 : Saignée à la ficelle à Chamcar Andong. Cambodge, Acd, mai 2004.
 692 : Saignée à la ficelle à Chamcar Andong. Cambodge, Acd, mai 2004.
 693 : Saignée à la ficelle à Chamcar Andong. Cambodge, Acd, mai 2004.
 694 : Equipe Ircc et Projet « Hévéaculture familiale à Trapeang Russey. Cambodge, Acd, mai 2004.
 695 : Equipe Ircc et Projet « Hévéaculture familiale à Trapaeng russey. Cambodge, Acd, mai 2004.
 696 : Projet « Hévéaculture familiale à Trapaeng russey. Cambodge, Acd, mai 2004.
 697 : Dégustation de jus de canne à sucre à Trapaeng Russey. Cambodge, Acd, mai 2004.
 698 : Dégustation de jus de canne à sucre à Trapaeng Russey. Cambodge, Acd, mai 2004.
 699 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.
 700 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.
 701 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.

- 702 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 703 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 704 : Projet « Hévéaculture familiale » à Dam Ber. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 705 : Dam Ber, équipement sommaire d'une parcelle seedling hors projet. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 706 : Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Fertilisation dans un sillon médian entre deux rangs de GT1 (essai fertilisation). Cambodge, Acd, mai 2004.
- 707 : Equipe Ircc, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 708 : Couronnes de GT1, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 709 : RRIM600, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 710 : Couronnes de RRIM600, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 711 : PB260, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 712 : Couronnes de PB260, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 713 : IRCA18, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 714 : Couronnes de IRCA18, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 715 : GT1, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 716 : RRIM600, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 717 : IRCA18, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 718 : GT1, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 719 : PB260, Essai APIP Mmtc3, 2001, à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 720 : Projet « Hévéaculture familiale » à Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 721 : Plantation de Memot. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 722 : Plantation de Memot. Les unités de croissance d'un hévéa de un an ressemblent aux éléments du parasol bouddhique. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 723 : Production de fagots de bois de feu à partir de branches d'hévéa près de la compagnie de Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 724 : Production de fagots de bois de feu à partir de branches d'hévéa près de la compagnie de Chup. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 725 : Fleur de sésame dans le CCGE de Peam Cheang. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 726 : Parcelle IRCA230 au coin du CCGE 1 de Peam Cheang (Pcaa1). Cambodge, Acd, mai 2004.
- 727 : Pancarte des CCGE de Peam Cheang. Cambodge, Acd, mai 2004.
- 728 : Entrée de l'Ircc. Cambodge, Acd, mai 2004.

Annexe 2

Fiches synthétiques pratiques, à destination du « Projet Hévéaculture Familiale », pour le conseil et la diversification des choix clonaux auprès des petits et moyens planteurs.

Clones :

- GT1
- RRIM600
- IRCA230
- IRCA18
- RRIC100

Ci-après.

*« Planter plusieurs clones différents
pour réduire les risques et pour bénéficier de clones plus performants »*

GT1

Pourquoi planter ce clone ?

- Avec RRIM600, c'est l'un des clones les plus plantés dans le monde jusqu'à ce jour.
- C'est aujourd'hui le clone le plus planté au Cambodge.
- Il ne fait l'objet d'aucune critique particulière au Cambodge.
- Sauf dans les régions à forte pression de *Colletotrichum*, ce clone a toujours donné satisfaction car il n'a jamais rencontré de gros accidents. Il offre donc une grande sécurité.

Quelle surface consacrer à ce clone ?

- Pour rester compétitive, et pour résister aux périodes où le prix du caoutchouc est bas, l'hévéaculture doit augmenter sa productivité. Il existe aujourd'hui beaucoup de clones plus performants que GT1. Il serait donc dommage de continuer à ne planter que GT1.
- Il est acceptable de ne planter que GT1 jusqu'à une surface maximale de 5 hectares, car il y a très peu de risque pour ce clone au Cambodge.
- Il est cependant préférable, au delà de 3 hectares, de planter un deuxième clone (réduction du risque propre à un seul clone).
- Un planteur qui réalise sa première parcelle peut commencer par planter 2 à 3 hectares de GT1.
- Un planteur qui plante deux parcelles sur deux ans peut planter GT1 la première année et un autre clone la deuxième année.
- Un planteur qui plante un ou deux clones peut parfaitement choisir de ne pas utiliser GT1 mais d'autres clones recommandés (RRIM600, IRCA230, IRCA18).
- Il est préférable de répartir sur deux années différentes le planting de deux clones différents.

Quels sont ses principaux avantages ?

- GT1 est connu pour n'avoir jamais rencontré de gros problèmes sauf dans les régions fortement affectées par *Colletotrichum*.
- GT1 est peu sensible à l'encoche sèche et à la casse au vent, au moins pendant les 20 premières années de saignée. Son peuplement saigné est donc stable.
- GT1 répond bien à la stimulation à l'éthéphon.

- GT1 est un bon producteur de graines, les graines germent bien et les porte-greffes obtenus avec les graines de GT1 fournissent des résultats souvent un peu meilleurs que ceux qu'on obtient avec d'autres clones (la différence est cependant faible ; on peut utiliser d'autres graines si on ne dispose pas de graines de GT1).
- Le bois de greffe de GT1 comporte un nombre de bourgeons importants et la réussite au greffage est très bonne.
- GT1 serait assez tolérant à des périodes de stress du au froid.

Quels sont ses défauts ?

- GT1 est très sensible à Colletotrichum.
- Sa croissance en cours de saignée est relativement faible, ce qui peut affecter sa production à long terme.
- GT1 devient plus sensible à l'encoche sèche et à la casse au vent après 20 ans de saignée.
- Le caoutchouc coagulé et mûré en champ connaît souvent des variations saisonnières de PRI et des PRI faibles qui constituent un problème pour les usiniers. C'est une raison pour laquelle, il est souhaitable de limiter la part de GT1 dans l'hévéaculture cambodgienne.
- La croissance et la production de GT1 peuvent aujourd'hui être considérées comme relativement faibles par rapport à de nombreux nouveaux clones.
- GT1 n'est pas très adapté à la production de bois d'hévéa, en raison de sa croissance en saignée lente et de la présence de quelques grosses branches à un niveau assez bas.

Comment cultiver ce clone (recommandations techniques spécifiques) ?

- Soigner le désherbage de l'interligne au cours des premières années (la couverture du sol par la couronne est lente)
- Appliquer une stimulation moyenne : en saignée descendante : éthéphon 2.5 % de matière active :
 - 5 stimulations par an pendant les années de saignée 1 à 4
 - 6 stimulations par an pendant les années de saignée 5 à 8
 - 8 stimulations par an pendant les années de saignée 9 et 10
 - Passage en saignée inversée ensuite.

Les résultats de ce clone dans différentes régions

- Dans les conditions favorables de basse Côte d'Ivoire, mise en saignée à 5 ans et demi (à la norme de 50 % de l'effectif à 50 cm de circonférence à 1 mètre du sol).
- Difficultés rencontrées au Sud-Cameroun et en Indonésie (Kalimantan) en raison des attaques de Colletotrichum.
- Difficultés rencontrées par les usiniers en Côte d'Ivoire, en raison des chutes saisonnières de PRI (Il y a plus de 50 % de GT1 en Côte d'Ivoire, et notamment plus de 80 % dans les plantations familiales).

Remarques complémentaires

- Clone de première génération, créé en 1950 par croisement entre deux clones primaires (TJIR1 x PB86).
- Jusqu'en 1994, RRIM600 a été recommandé en classe 1 en Malaisie.
- Hauteur modérée.
- Ramification abondante à bas niveau du tronc : les branches atteignent rapidement la même taille que le tronc et entrent rapidement en compétition. L'arbre prend alors une architecture en éventail ouvert vers le ciel. L'abondance de branches atteignant la lumière explique la forte densité de la canopée.
- Graines de taille moyenne, et très aplaties.
- Faible viscosité Mooney.
- Forte production de biomasse.
- Tronc de faible longueur.

Synthèse générale : *Clones utilisables en plantations familiales au Cambodge*

Les 4 clones actuellement recommandés sont GT1, RRIM600, IRCA230, et IRCA18. RRIM600 et GT1 sont les deux clones jusqu'ici les plus plantés dans le monde ; leur croissance et leur production de latex sont moyennes. IRCA230 est un nouveau clone très prometteur pour sa croissance rapide permettant une mise en saignée plus précoce, sa montée en production rapide, la durabilité de sa production de latex élevée, et sa bonne adaptation à la production de bois d'hévéa. IRCA18 est aussi un clone à production de latex élevée, avec une bonne adaptation à la production de bois d'hévéa, mais sa croissance est seulement moyenne, équivalent à celles de GT1 et RRIM600. PR107 n'est pas recommandé en plantations familiales car sa croissance et sa montée en production sont trop lentes. PB235 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte. PB260 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte, et sa croissance est seulement moyenne.

*« Planter plusieurs clones différents
pour réduire les risques et pour découvrir des clones plus performants »*

RRIM600

Pourquoi planter ce clone ?

- Avec GT1, c'est l'un des clones les plus plantés dans le monde jusqu'à ce jour.
- RRIM600 représente plus de 80 % des surfaces de Thaïlande, le premier producteur mondial de caoutchouc naturel.
- Les résultats de RRIM600, en croissance et en production, sont équivalents à ceux de GT1. Selon les circonstances, l'un sera supérieur à l'autre.
- Le couple « RRIM600 – GT1 » constitue une formule de diversification très sûre.
- RRIM600 montre une bonne adaptation à la saison sèche car il réussit à maintenir une certaine croissance en saison sèche (observations réalisées en Thaïlande dans un essai physiologique).
- RRIM600 fait l'objet de peu de critiques (en Côte d'Ivoire, il a été jugé sensible à la casse de branches en raison de sa ramification en fourches).

Quelle surface consacrer à ce clone ?

- Sur moins de 5 hectares, RRIM600 peut être planté seul.
- Au-delà de 3 hectares, il est cependant préférable de planter un deuxième clone recommandé après RRIM600.
- Au-delà de 5 hectares, il est souhaitable d'envisager un deuxième clone, voire un troisième clone.
- Il est préférable de répartir sur deux années différentes le planting de deux clones différents.

Quels sont ses principaux avantages ?

- Mise en place d'une canopée dense couvrant fortement le sol
- Métabolisme assez actif, montée rapide en production, et bonne réponse à la stimulation
- Résistant à l'Oïdium
- Défoliation assez précoce rendant RRIM600 tolérant à Colletotrichum

Quels sont ses défauts ?

- Très sensible à Corticium
- Très sensible à Corynespora au Nord-Sumatra

Comment cultiver ce clone (recommandations techniques spécifiques) ?

- Appliquer une stimulation moyenne à faible. En saignée descendante : éthéphon 2.5 % de matière active :
 - 3 stimulations par an pendant les années de saignée 1 à 4
 - 4 stimulations par an pendant les années de saignée 5 à 8
 - 6 stimulations par an pendant les années de saignée 9 et 10
 - Passage en saignée inversée ensuite

Les résultats de ce clone dans différentes régions

- En Côte d'Ivoire, il est souvent ouvert 3 à 6 mois après GT1.
- En Côte d'Ivoire, des casses de branches sévères par déchirures de fourches ont été constatées entre 5 et 8 ans sur 8 à 10 % des parcelles. Ensuite, ce clone offre une bonne résistance au vent.

Remarques complémentaires

- Clone de première génération, créé en 1950 par croisement entre deux clones primaires (TJIR1 x PB86).
- Jusqu'en 1994, RRIM600 a été recommandé en classe 1 en Malaisie.
- Hauteur modérée.
- Ramification abondante à bas niveau du tronc : les branches atteignent rapidement la même taille que le tronc et entrent rapidement en compétition. L'arbre prend alors une architecture en éventail ouvert vers le ciel. L'abondance de branches atteignant la lumière explique la forte densité de la canopée.
- Graines de taille moyenne, et très aplaties.
- Faible viscosité Mooney.
- Forte production de biomasse.
- Tronc de faible longueur.

Synthèse générale : Clones utilisables en plantations familiales au Cambodge

Les 4 clones actuellement recommandés sont GT1, RRIM600, IRCA230, et IRCA18. RRIM600 et GT1 sont les deux clones jusqu'ici les plus plantés dans le monde ; leur croissance et leur production de latex sont moyennes. IRCA230 est un nouveau clone très prometteur pour sa croissance rapide permettant une mise en saignée plus précoce, sa montée en production rapide, la durabilité de sa production de latex élevée, et sa bonne adaptation à la production de bois d'hévéa. IRCA18 est aussi un clone à production de latex élevée, avec une bonne adaptation à la production de bois d'hévéa, mais sa croissance est seulement moyenne, équivalent à celles de GT1 et RRIM600. PR107 n'est pas recommandé en plantations familiales car sa croissance et sa montée en production sont trop lentes. PB235 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte. PB260 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte, et sa croissance est seulement moyenne.

*« Planter plusieurs clones différents
pour réduire les risques et pour découvrir des clones plus performants »*

IRCA230

Pourquoi planter ce clone ?

- Sa croissance immature en Côte d'Ivoire est excellente. Elle est également très bonne au Cambodge. IRCA230 peut être mis en saignée 6 à 9 mois avant GT1 ou RRIM600.
- Sa montée en production est rapide.
- Son niveau de production est très élevé.
- Son peuplement saigné est stable.
- Son tronc est haut et droit, ce qui est favorable à la production de bois d'hévéa.
- Sa rapidité de retour sur investissement, et sa rentabilité, devraient être supérieures à celles de GT1 ou RRIM600.

Quelle surface consacrer à ce clone ?

- Dans la mesure où ce clone est encore peu connu des planteurs au Cambodge, il est recommandé de le planter en diversification. Il peut être planté à égalité de surface avec GT1 ou RRIM600, ou sur un tiers de la surface à égalité avec GT1 et RRIM600.
- On peut commencer par planter IRCA230 en premier sur 2 ou 3 hectares, de façon à obtenir une mise en saignée précoce de la première parcelle plantée.

Quels sont ses principaux avantages ?

- Croissance rapide et mise en saignée précoce
- Montée en production rapide
- Production élevée
- Tronc droit et haut, sans casse constatée (valorisation du bois d'hévéa)
- Métabolisme rapide associé à de bonnes réserves en sucre dans le laticifère (garantie de production durable)

Quels sont ses défauts ?

- Forte sensibilité à *Corynespora* observée au Nord-Sumatra
- Sensible à l'*Oïdium* et au *Colletotrichum*
- Faible PRI avec des variations saisonnières

Comment cultiver ce clone (recommandations techniques spécifiques) ?

- Le régime de stimulation est identique à celui de RRIM600. En raison de bonnes réserves en sucre, il est possible d'appliquer une stimulation modérément intensive pour favoriser l'expression du potentiel de production.
- Appliquer une stimulation moyenne à faible. En saignée descendante : éthéphon 2.5 % de matière active :
 - 3 stimulations par an pendant les années de saignée 1 à 4
 - 4 stimulations par an pendant les années de saignée 5 à 8
 - 6 stimulations par an pendant les années de saignée 9 et 10
 - Passage en saignée inversée ensuite

Les résultats de ce clone dans différentes régions

- Excellents résultats en Côte d'Ivoire dans les essais à grande échelle :
 - Bmaa15 (planté en 1984) : 46 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 12 années de saignée
 - Byaa6 (planté en 1985) : 36 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 12 années de saignée
 - Goaa16 (planté en 1991) : 84 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 6 années de saignée
- Comportement rédhibitoire au Nord-Sumatra en raison de sa sensibilité à *Corynespora*.

Remarques complémentaires

- Clone créé en 1976 par croisement de GT1 (femelle) avec GT1
- Mise en place du premier champ de clone à grande échelle en 1984

Synthèse générale : Clones utilisables en plantations familiales au Cambodge

Les 4 clones actuellement recommandés sont GT1, RRIM600, IRCA230, et IRCA18. RRIM600 et GT1 sont les deux clones jusqu'ici les plus plantés dans le monde ; leur croissance et leur production de latex sont moyennes. IRCA230 est un nouveau clone très prometteur pour sa croissance rapide permettant une mise en saignée plus précoce, sa montée en production rapide, la durabilité de sa production de latex élevée, et sa bonne adaptation à la production de bois d'hévéa. IRCA18 est aussi un clone à production de latex élevée, avec une bonne adaptation à la production de bois d'hévéa, mais sa croissance est seulement moyenne, équivalent à celles de GT1 et RRIM600. PR107 n'est pas recommandé en plantations familiales car sa croissance et sa montée en production sont trop lentes. PB235 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte. PB260 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte, et sa croissance est seulement moyenne.

*« Planter plusieurs clones différents
pour réduire les risques et pour découvrir des clones plus performants »*

IRCA18

Pourquoi planter ce clone ?

- Montée en production rapide
- Production plus élevée que celles de GT1 ou RRIM600
- Bonne stabilité du peuplement saigné
- Couverture rapide du sol, facilitant l'entretien de l'interligne (désherbage)

Quelle surface consacrer à ce clone ?

- IRCA18 est moins performant que IRCA230, mais plus performant que GT1 et RRIM600. Il devrait donc être utilisé comme 3 ème clone en diversification de GT1-IRCA230 ou de RRIM600-IRCA230, ou comme 4 ème clone
- IRCA18 peut être planté à égalité de surface avec les autres clones

Quels sont ses principaux avantages ?

- Montée en production rapide
- Production élevée
- Couverture rapide et dense du sol
- Bonne stabilité du peuplement saigné (faible sensibilité à l'encoche sèche et à la casse au vent)
- Elagage naturel important de branches légères et abondantes, et mise en place d'un tronc droit et haut favorable à la valorisation du bois d'hévéa

Quels sont ses défauts ?

- Sensibilité à Colletotrichum et à Corynespora
- Faible teneur en sucres dans le laticifère (fatigue physiologique relative en bas de panneau)

Comment cultiver ce clone (recommandations techniques spécifiques) ?

- En raison du métabolisme actif et des réserves en sucres faibles dans le latex, appliquer une intensité de stimulation modérée (équivalent à celle de RRIM600).
- En saignée descendante : éthéphon 2.5 % de matière active :
 - 3 stimulations par an pendant les années de saignée 1 à 4
 - 4 stimulations par an pendant les années de saignée 5 à 8
 - 6 stimulations par an pendant les années de saignée 9 et 10
 - Passage en saignée inversée ensuite

Les résultats de ce clone dans différentes régions

- Très bons résultats en Côte d'Ivoire :
 - Bmaa13 (planté en 1981) : 18 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 15 années de saignée
 - Byaa4 (planté en 1981) : 35 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 17 années de saignée
 - Byaa10 (planté en 1992) : 50 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 6 années de saignée
 - Hévégo : Sur 113 ha plantés, après 6 années de saignée, IRCA18 réalise une production cumulée supérieure de 39 % à celle de GT1 (planté sur 303 ha)
- Difficultés rencontrées au Sud-Cameroun, au Nigeria, et au Nord-Sumatra en raison de sa sensibilité aux maladies de feuilles (Colletotrichum, Corynespora)

Remarques complémentaires

- Clone créé en 1974 par croisement PB5/51 x RRIM605. Premier champ de clones planté en 1981
- Défoliation-refoliation tardive, en même temps que GT1
- Croissance très peu supérieure à celle de GT1. Mise en saignée trois mois avant ou en même temps que GT1

Synthèse générale : Clones utilisables en plantations familiales au Cambodge

Les 4 clones actuellement recommandés sont GT1, RRIM600, IRCA230, et IRCA18. RRIM600 et GT1 sont les deux clones jusqu'ici les plus plantés dans le monde ; leur croissance et leur production de latex sont moyennes. IRCA230 est un nouveau clone très prometteur pour sa croissance rapide permettant une mise en saignée plus précoce, sa montée en production rapide, la durabilité de sa production de latex élevée, et sa bonne adaptation à la production de bois d'hévéa. IRCA18 est aussi un clone à production de latex élevée, avec une bonne adaptation à la production de bois d'hévéa, mais sa croissance est seulement moyenne, équivalente à celles de GT1 et RRIM600. PR107 n'est pas recommandé en plantations familiales car sa croissance et sa montée en production sont trop lentes. PB235 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte. PB260 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte, et sa croissance est seulement moyenne. En cas d'apparition importante de maladies de feuilles au Cambodge (Colletotrichum ou Corynespora), le clone RRIC100 constituerait la meilleure alternative.

*« Planter plusieurs clones différents
pour réduire les risques et pour découvrir des clones plus performants »*

RRIC100

Pourquoi planter ce clone ?

- Seulement si les maladies de feuilles Colletotrichum ou Corynespora prenaient de l'importance au Cambodge
- Bonne vitesse de croissance permettant une mise en saignée 6 à 9 mois avant GT1
- Il peut être proposé sur de petites surfaces à titre expérimental

Quelle surface consacrer à ce clone ?

- A ne planter que sur de petites surfaces à titre expérimental dans le contexte actuel où Colletotrichum et Corynespora sont très peu présents : 1 ha en plantations familiales, ou en expérimentation à grande échelle

Quels sont ses principaux avantages ?

- Croissance rapide et mise en saignée précoce
- Résistance à Colletotrichum et Corynespora

Quels sont ses défauts ?

- Production de latex pas supérieure à celles de GT1 ou RRIM600. RRIC100 ne constituerait donc qu'une diversification supplémentaire au même niveau de performance.

Comment cultiver ce clone (recommandations techniques spécifiques) ?

- Appliquer une stimulation moyenne : en saignée descendante : éthéphon 2.5 % de matière active :
 - 5 stimulations par an pendant les années de saignée 1 à 4
 - 6 stimulations par an pendant les années de saignée 5 à 8
 - 8 stimulations par an pendant les années de saignée 9 et 10
- Passage en saignée inversée ensuite.

Les résultats de ce clone dans différentes régions

- Résultats de production moyens en Côte d'Ivoire :
 - Bmaa12 (planté en 1980) : - 2 % de production cumulée par rapport à GT1, après 16 années de saignée
 - Byaa5 (planté en 1984) : 14 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 14 années de saignée
 - Goaa17 (planté en 1991) : 32 % de production cumulée supplémentaire par rapport à GT1, après 7 années de saignée
 - Hévéo : Sur 79 ha plantés, après 6 années de saignée, RRIC100 réalise une production cumulée supérieure de 5 % à celle de GT1 (planté sur 303 ha).
- Très bon comportement dans les régions affectées par *Colletrichum* ou *Corynespora* (Sud-Cameroun, Gabon, Nord-Sumatra).

Remarques complémentaires

- Clone originaire du Sri Lanka, issu du croisement RRIC52 x PB86. Premier champ de clones planté en Côte d'Ivoire en 1980.
- Défoliation-refoliation très précoce.
- Ramification faite de quelques grosses branches.
- Tolérant à l'Oïdium.

Synthèse générale : *Clones utilisables en plantations familiales au Cambodge*

Les 4 clones actuellement recommandés sont GT1, RRIM600, IRCA230, et IRCA18. RRIM600 et GT1 sont les deux clones jusqu'ici les plus plantés dans le monde ; leur croissance et leur production de latex sont moyennes. IRCA230 est un nouveau clone très prometteur pour sa croissance rapide permettant une mise en saignée plus précoce, sa montée en production rapide, la durabilité de sa production de latex élevée, et sa bonne adaptation à la production de bois d'hévéa. IRCA18 est aussi un clone à production de latex élevée, avec une bonne adaptation à la production de bois d'hévéa, mais sa croissance est seulement moyenne, équivalente à celles de GT1 et RRIM600. PR107 n'est pas recommandé en plantations familiales car sa croissance et sa montée en production sont trop lentes. PB235 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte. PB260 n'est pas recommandé car sa sensibilité à l'encoche sèche est jugée trop forte, et sa croissance est seulement moyenne. En cas d'apparition importante de maladies de feuilles au Cambodge (*Colletotrichum* ou *Corynespora*), le clone RRIC100 constituerait la meilleure alternative.

Annexe 3

Conférence de restitution en fin de mission (24 mai 2004)

Cette mission, financée par l'AFD, visait à fournir à l'Ircc un appui scientifique et des informations extérieures pour la mise à jour des recommandations clonales au Cambodge, aussi bien pour les plantations industrielles que pour les plantations familiales. En fait, ces deux secteurs de l'hévéaculture sont complémentaires. Les plantations industrielles ont un rôle important à jouer, en coopération avec l'Ircc, dans l'étude des clones à grande échelle pour identifier les clones les plus performants utilisables par les plantations familiales.

L'histoire montre que l'utilisation des clones constitue l'un des plus importants progrès en hévéaculture : cela a été montré d'abord en Malaisie, puis en Thaïlande, tandis que l'Indonésie rencontre encore des difficultés pour réaliser cette mutation. Le choix des meilleurs clones permet un progrès génétique presque gratuit puisque il suffit de les multiplier sans avoir à payer pour leur utilisation, et puisqu'il existe de nombreux échanges entre les pays producteurs. En revanche, la création des clones, et surtout leur évaluation, nécessitent de nombreuses années d'expérimentation. Il est donc très important que chaque pays producteur mette en place régulièrement des champs de clones à grande échelle (CCGE) pour participer à l'identification des clones les plus performants et pour choisir les clones les mieux adaptés aux objectifs et aux conditions agro-économiques du pays. Les données disponibles dans un pays ne sont jamais totalement suffisantes, et il est donc très important de pratiquer les échanges d'information, ce qui était l'un des buts de cette mission.

En mars 2001, ma première mission au Cambodge avait permis de faire un bilan des essais de clones au Cambodge, avec 16 CCGE plantés entre 1986 et 2000, et 21 essais en plantations familiales plantés entre 1998 et 2002. Au total, 39 clones sont étudiés dans ces essais, et 11 clones supplémentaires ont été introduits au Cambodge à la suite de la mission pour poursuivre l'expérimentation. Je voudrais insister sur l'importance de la mise en place régulière de nouveaux essais. Avec l'aide des plantations industrielles, l'Ircc devrait planter un nouveau CCGE chaque année. De plus, une nouvelle introduction de clones est souhaitable.

Pour mettre à jour les recommandations clonales au Cambodge, il faut tenir compte des objectifs agro-économiques, de la situation écologique du pays, des résultats techniques des essais du pays, et des résultats techniques des essais d'autres pays.

Objectifs agro-économiques

Les objectifs agro-économiques prennent en compte les deux secteurs, industriel et familial. Une plantation industrielle de plusieurs milliers d'hectares a la possibilité de planter entre 10 et 15 clones différents pour chercher à utiliser les clones plus performants sans prendre le risque de planter un seul clone pouvant exprimer un défaut grave non connu. Une petite plantation familiale de quelques hectares ne peut planter que deux ou trois clones différents : un choix de sécurité doit donc être fait, mais de nouveaux clones plus performants que GT1 et RRIM600 peuvent progressivement être utilisés pour permettre aux cultivateurs de bénéficier du progrès génétique.

L'histoire du Cambodge a conduit à conserver pendant 40 à 50 ans les parcelles d'hévéa. La norme des plantations industrielles est en fait plutôt de 35 ans, avec 5 à 7 ans de période immature et 28 à 30 ans de saignée. Mais cette période est réduite un peu partout dans le monde, parce que l'économie impose de s'adapter en permanence, donc de réduire la durée d'immobilisation du sol, pour planter une autre culture ou pour planter un nouveau clone plus performant.

De plus, en Asie, le bois d'hévéa est devenu un deuxième produit de l'hévéaculture qui encourage les planteurs à abattre plus rapidement leurs plantations, notamment lorsque le prix du caoutchouc est faible et que le prix du bois est élevé. On peut donc maintenant planter une parcelle d'hévéa pour 25 ans, avec 5 ans de période immature et 20 ans de saignée. Une particularité du Cambodge est que le bois d'hévéa est utilisé avec deux objectifs : le tronc pour le sciage, et les branches pour le bois de feu à usage domestique ou pour les briqueteries.

Les plantations industrielles, qui utilisent de la main d'œuvre salariée, cherchent à réduire leurs coûts de production, et la productivité du travail est souvent plus importante que la productivité de la terre. Au contraire, les plantations familiales ne disposent souvent que d'une très petite parcelle, et la productivité de cette petite parcelle doit être maximale même s'il faut y travailler beaucoup. Les deux types de plantations cherchent à réduire la période immature et à obtenir rapidement la production pour rembourser rapidement le crédit. La couverture rapide du sol et la réduction de la période immature sont particulièrement importantes pour les plantations familiales car cela facilite le travail de lutte contre les mauvaises herbes comme l'*Imperata*, et de protection contre le feu ou les dégâts des bœufs.

Conditions écologiques

Le Cambodge a des conditions écologiques particulières, mais il ne semble pas nécessaire aujourd'hui de distinguer des zones écologiques différentes à l'intérieur du pays pour le choix des clones.

Pour l'hévéaculture, le pays est soumis à une saison sèche marquée qui peut réduire la vitesse de croissance et allonger la durée de la période immature ; mais cet inconvénient est compensé, dans les zones de développement, par des terres profondes à forte réserve en eau. En fait, c'est l'irrégularité de la petite saison sèche qui complique les plantings, ce qui rend souhaitable l'utilisation de clones à démarrage rapide.

Les maladies de feuilles sont peu importantes au Cambodge, et la saison sèche marquée rend peu probable le développement de ces maladies. Il convient cependant d'y rester attentif, et notamment de veiller à empêcher l'introduction de la maladie sud-américaine des feuilles.

Les tempêtes au Cambodge ne sont pas trop violentes, et il semble que le risque de casse au vent soit très faible. Ceci est un grand avantage pour le choix des clones, mais il convient de rester très attentif à l'évolution possible de ce facteur de risque.

Le *Corticium* (pink disease) est un problème important qui complique la tâche des planteurs pendant une période de 3 à 5 ans après la fermeture des couronnes et la couverture totale du

sol. Il existe des possibilités de traitement chimique. Les clones moins sensibles à ce problème disposent cependant d'un avantage particulier.

Dispositif expérimental

Pour les 39 clones étudiés actuellement au Cambodge, les essais existants permettent une très bonne caractérisation de la croissance immature. En revanche, les données de production ne sont encore que préliminaires, ce qui oblige à utiliser les résultats obtenus dans d'autres régions, par exemple au Vietnam voisin, ou en Côte d'Ivoire où il y a également peu de problèmes de maladies de feuilles. Il existe cependant au Cambodge un CCGE important, planté à Chup en 1986, pour lequel on dispose aujourd'hui de 10 années de saignée pour 12 clones.

Les produits attendus de la mission sont une note de classification des clones pour faciliter le choix des planteurs, et des fiches de synthèse pour les clones les plus importants. Notre intention est de mettre l'accent sur dix clones importants pour les plantations industrielles et sur un clone nouveau et plus performant pour les plantations familiales. On propose de justifier ces choix en fonction de différentes stratégies.

Stratégie 1 : Plantations familiales. Sécurité maximale

Le clone **GT1** est le plus adapté. C'est le deuxième clone le plus planté dans le monde. Il est relativement peu sensible au Corticium. Son greffage est facile. Il répond bien à la stimulation.

Stratégie 2 : Plantations familiales. Augmentation de la production de latex

Le clone **RRIM600** a une période immature égale à celle de GT1, mais sa montée en production est plus rapide et plus importante. C'est le clone le plus planté dans le monde, avec 80 % des surfaces en Thaïlande. Il est plus sensible au Corticium. Sa production de bois est importante en raison de sa ramification abondante, mais la part du bois de feu est plus importante que celle du bois de sciage.

Le clone **PB260** peut aussi être proposé : sa période immature au Cambodge est aussi longue que celle de GT1, sa montée en production est très rapide et très importante, et sa production de bois de sciage est importante. Mais il est très sensible à l'encoche sèche, sa production diminue après plusieurs années de saignée, et ce clone est adapté à une durée de saignée courte de seulement 20 ans ; ce choix est souvent rentable car une production importante peut être obtenue au cours des premières années, et le bois est aussi valorisé rapidement.

Le clone **IRCA18** peut aussi être proposé : sa période immature est égale à celle de GT1, sa montée en production est rapide, importante et durable, et sa production de bois de sciage est bonne.

Stratégie 3 : Plantations familiales. Réduction de la période immature et augmentation de la production de latex et de bois de sciage

Je souhaitais proposer le clone **PB235**. C'est en effet le clone ayant la croissance la plus rapide au Cambodge, avec une montée en production rapide et importante, et une production de bois de sciage importante. Mais il est vrai que le taux d'encoche sèche augmente vite et que la production de latex diminue ensuite, comme pour PB260. C'est un clone particulièrement adapté à une durée de saignée courte de 20 ans.

Pour tenir compte des critiques de ce clone, nous proposons comme alternative le clone **IRCA230** dont la croissance est rapide, la montée en production rapide, importante et plus durable que celle de PB235, et la production de bois de sciage élevée. Les résultats obtenus pour ce clone au Vietnam et en Côte d'Ivoire sont très intéressants. Je suis convaincu que IRCA230 est supérieur aux 4 autres clones GT1, RRIM600, PB260, et IRCA18, et que le développement de ce clone en plantations familiales augmentera le revenu des cultivateurs et facilitera leur travail au cours d'une période immature plus courte.

Deux autres clones, **PB330** et **IRCA130**, ont des caractéristiques proches de IRCA230 (croissance immature rapide, production élevée en latex et en bois de sciage), mais ces clones sont moins bien connus ; ils sont sensibles au vent en Côte d'Ivoire mais cela ne serait pas un inconvénient au Cambodge ; nous proposons donc de les réserver à la diversification en plantations industrielles.

Stratégie 4 : Plantations industrielles. Sécurité et productivité à long terme

Le clone **PR107** a déjà fait la preuve au Cambodge de son excellente production cumulée en kg/ha sur une longue durée de saignée de 30 à 40 ans. Ces avantages sont amplifiés dans les pays où la casse au vent est importante, en raison de la résistance importante de ce clone au vent. De plus, la qualité technologique du caoutchouc de ce clone est excellente. Il est donc possible de conserver une petite part de 5 % des nouvelles cultures pour PR107.

Stratégie 5 : Plantations industrielles. Productivité des parcelles et productivité du travail

Au Cirad, on considère le clone **PB217** comme celui qui possède actuellement le meilleur potentiel de production à moyen terme, sauf dans les zones soumises aux maladies de feuilles comme Colletotrichum et Corynespora. Il rencontre en particulier des difficultés importantes face à Corynespora dans le nord de Sumatra en Indonésie.

Malgré cette critique, PB217 s'est montré le plus productif dans une grande plantation du Cameroun où ces deux maladies étaient présentes : après 10 années de saignée, PB217 est devenu le clone le plus productif de la plantation, par comparaison avec les clones GT1, RRIM600, PR107, PB235, PB260, AVROS2037, et AF261 ; après 18 ans de saignée, il a produit 16 % de plus que GT1 en production cumulée. Sur une grande plantation de Côte d'Ivoire, après 18 ans de saignée, PB217 a été supérieur de 25 % à GT1 en production cumulée, et supérieur à tous les autres clones, notamment RRIM600, PB235, PR107, AVROS2037, PB5/51, et AF261. PB217 a été pendant longtemps l'un des clones les plus plantés en Malaisie. Il a obtenu le meilleur résultat de production cumulée dans plusieurs CCGE de Côte d'Ivoire : en index de GT1, il a réalisé seulement 100 % et 106 % après

8 ans de saignée (Rgaa1 et Byaa2), mais 117 % après 14 ans de saignée (Btaa1), et 131% après 23 ans de saignée.

Sa montée en production ne commence qu'après 5 ans de saignée et ne s'exprime qu'avec une stimulation intensive. Son profil physiologique est excellent, et sa résistance à l'encoche sèche très bonne. Son architecture est très équilibrée et son feuillage très dense (en l'absence de maladies de feuilles). Il présente cependant quelques inconvénients qui ne permettent généralement pas de le recommander en plantations familiales : son taux de réussite au greffage est plutôt faible, sa croissance immature est un peu moins bonne que celle de GT1, il est sensible aux blessures de saignée, il n'est pas adapté à la maturation des coagulum et fonds de tasse (situation fréquente en plantations familiales), et pas adapté à la production de latex centrifugé. C'est cependant le clone offrant la meilleure perspective d'accroissement de la production en latex, et nous recommandons fortement et de façon prioritaire le développement de ce clone en plantations industrielles au Cambodge.

Le cas du clone KV4 (= VM515)

Ce clone n'est pas recommandé en Côte d'Ivoire en raison de sa sensibilité à la courbure très forte puis à la casse au vent, et en raison de sa très forte sensibilité à l'encoche sèche. Il est cependant le clone le plus productif du CCGE de Chup 1986, malgré un taux d'encoche sèche très important. Il obtient les mêmes excellents résultats de production au Vietnam qui le recommande malgré les inquiétudes liées à l'encoche sèche. Il faut donc considérer que cette production élevée ne sera pas très durable, mais que l'exploitation de ce clone sur une durée courte peut cependant être rentable. Après des hésitations, nous avons donc choisi de maintenir la recommandation de ce clone pour les plantations industrielles.

Le cas du clone PB255

Ce clone a obtenu d'excellentes productions en Côte d'Ivoire, mais sa croissance est apparue difficile, son tronc tordu, son feuillage souvent malade, son greffage parfois difficile. Ces aspects négatifs n'ont pas été notés au Vietnam où la croissance en cours de saignée est jugée très bonne et la résistance au vent bonne. Ce clone est recommandé au Vietnam. Dans l'essai de Chup 86, sa production par arbre est très bonne, seulement inférieure à celle de KV4. Nous avons donc choisi de le recommander en classe 2 au Cambodge.

Le cas du clone RRIM712

Ce clone a longtemps été recommandé en classe 1 en Malaisie, mais on dispose d'encore assez peu de résultats expérimentaux en Côte d'Ivoire. Cependant, malgré une croissance moyenne, égale à celle de GT1, ce clone apparaît régulièrement productif et même très productif après deux années de saignée en surface monoclonale à l'Irc. Nous le recommandons donc en classe 2 pour le Cambodge.

Clones de classe 3

Neuf clones prometteurs sont proposés en classe 3 pour une utilisation réduite en plantations industrielles, et principalement en surfaces monoclonales.

PB310 présente un aspect favorable au bois de sciage, et sa production cumulée en kg/ha dans l'essai de Chup 86 est bonne, un peu inférieure à celle de KV4 mais équivalente à celle de PB235. En Côte d'Ivoire, il est sensible au vent.

PB314 ne paraît pas très vigoureux au Cambodge, alors qu'il l'est en Côte d'Ivoire, au Nigeria, et au Brésil. Sa montée en production est rapide et importante, mais il est très sensible à l'encoche sèche (et à la casse au vent en Côte d'Ivoire).

RRIC100 a une croissance immature rapide permettant une mise en saignée précoce, et un très bon comportement en champ face aux maladies de feuilles (*Colletotrichum* et *Corynespora*). Cependant, son potentiel de production paraît peu supérieur à celui de GT1.

RRIC110 a une montée en production rapide et importante, mais ce clone s'est montré très sensible à la casse au vent. Au Cambodge, dans l'essai Chup 86, sa production est plus élevée que celle de GT1 mais seulement au niveau de celles de RRIM600 et RRIC121, inférieure à celles de KV4, PB235 et PB310 en kg/ha.

RRIC121 a dans l'essai de Chup 86 une bonne production, équivalente en kg/ha cumulé à celle de RRIC110. De plus, sa croissance immature et sa croissance en cours de saignée sont très bonnes.

IRCA41 a une croissance immature inférieure à celle de GT1 dans les CCGE du Cambodge, mais ce clone a montré en Côte d'Ivoire un comportement physiologique du type de celui de PB217 et une production à moyen terme élevée.

IRCA109 a un bon comportement de croissance dans les CCGE du Cambodge et un très bon comportement de croissance et de production dans les CCGE de Côte d'Ivoire, du Nigeria et du Brésil.

IRCA111 a une croissance immature rapide, et une montée en production rapide et importante. Il est sensible au vent.

IRCA209 a une croissance immature rapide, une montée en production rapide et importante. Sa production initiale importante n'est cependant pas durable à long terme.

Conclusion

Pour permettre aux planteurs du Cambodge de bénéficier de la productivité élevée de nombreux clones nouveaux, il est d'abord important de relancer le travail d'introduction de nouveaux clones, de multiplication de ces clones en jardins à bois, et d'expérimentation en essais à grande échelle et en surfaces monoclonales.

Pour offrir aux plantations familiales un progrès significatif par la réduction de la période immature et par augmentation de la production, il est recommandé d'ajouter **IRCA230** à la liste des clones à développer.

Pour offrir aux plantations industrielles un progrès significatif en productivité des parcelles et du travail, il est recommandé en priorité de lancer le développement du clone **PB217**, puis de développer de façon diversifiée les clones **IRCA18, IRCA230, PB235, PB260, KV4, RRIM712, PB255, IRCA130 et PB330**.

Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui ont mis en place le dispositif expérimental du Cambodge et qui ont collecté les données permettant d'établir avec l'Ircc cette mise à jour des recommandations clonales. Je remercie les collègues de l'Ircc, du Cirad et du projet « Hévéaculture familiale » pour la mise en place de cette mission et pour l'excellent accueil dont j'ai bénéficié. Je remercie enfin l'AFD pour le financement de cette mission.

Annexe 4

Classification des clones disponibles pour plantation au Cambodge

Période 2004 - 2006

La Classe I regroupe les clones les mieux connus et offrant un bon niveau de performance et de sécurité. Ce sont les clones les plus connus, ou les clones qu'il convient de développer en priorité, en plantations industrielles ou en plantations familiales selon le type de clone. Ces clones peuvent être plantés sur 10 à 20 % de la surface des projets industriels.

La Classe II regroupe les clones présentant des performances élevées et représentant un progrès de productivité pour les plantations. Ces clones sont à planter sur 5 à 10 % de la surface des projets industriels.

La Classe III regroupe des clones prometteurs mais encore peu connus, ou des clones de diversification au moins équivalents à GT1 en productivité. Ces clones sont à planter sur 1 à 5 % de la surface des projets industriels, ou en Surfaces Monoclonales.

Classe I	Classe II	Classe III
GT1 RRIM600 PB217 PR107 IRCA230	KV4 (VM515) IRCA18 IRCA130 PB235 PB255 PB260 PB330 RRIM712	PB310 PB314 RRIC100 RRIC101 RRIC110 RRIC121 IRCA41 IRCA109 IRCA111 IRCA209

Pour les années à venir, nous recommandons une promotion spécifique de **IRCA230** en plantations familiales, et de **PB217** en plantations industrielles.

Clones spécialement recommandés pour les plantations familiales :

IRCA230, et éventuellement PB330 (réduction de la période immature et productivité)
IRCA18, RRIM600, GT1

Clones recommandés exclusivement en plantations industrielles :

- PB217, PR107, KV4

Pour les plantations industrielles, on recommande les proportions approximatives suivantes sur un programme de replantation ou d'extension, ou pour la création d'un nouveau projet :

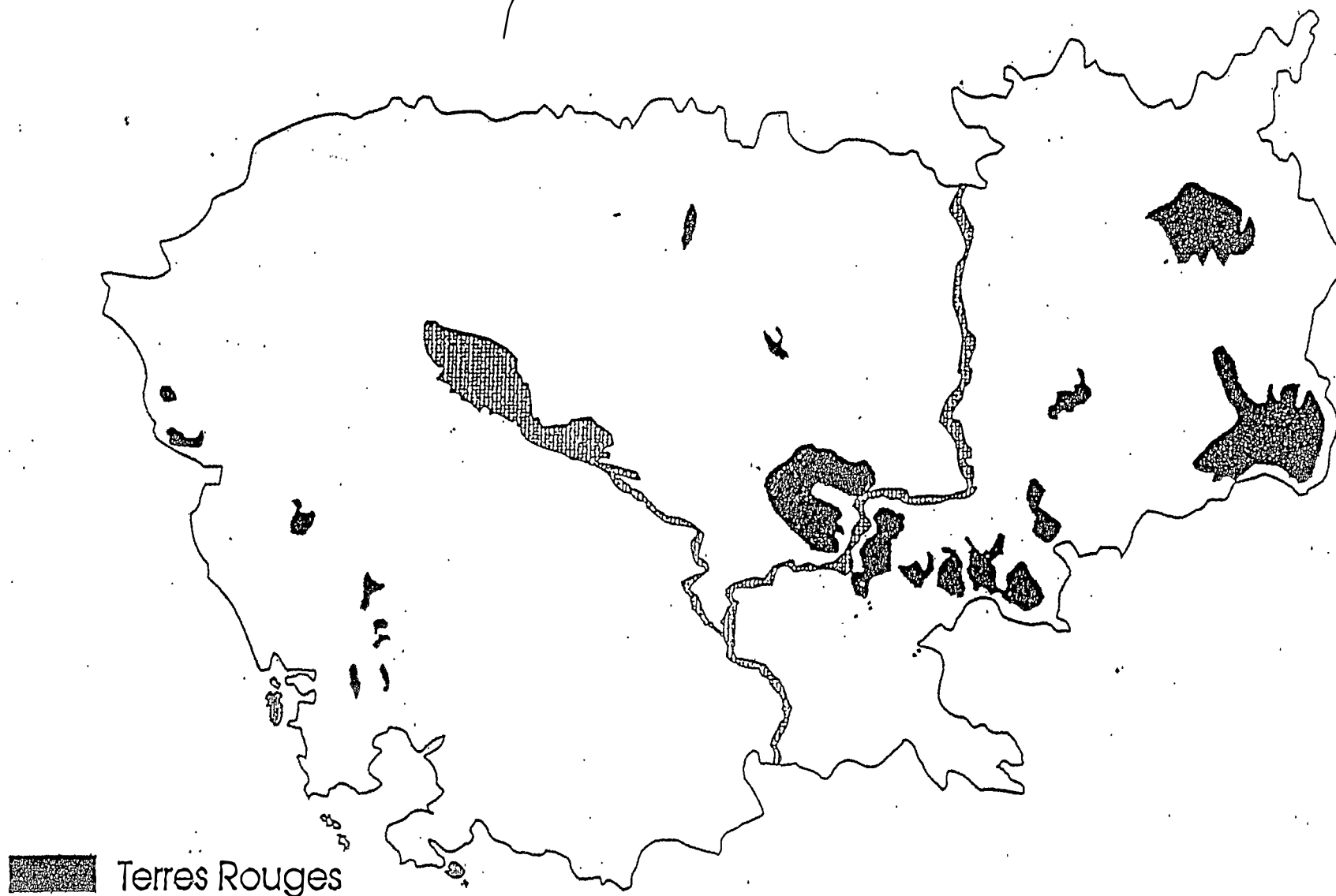
PB217 (20 %), IRCA230 (10 %), RRIM712 (10 %), RRIM600 (10 %), IRCA18 (10 %), PB235 (5 %), PB255 (5 %), PB260 (5 %), PB330 (5 %), KV4 (5 %), RRIC121 (5 %), GT1 (5 %), PR107 (5 %).

CARTES

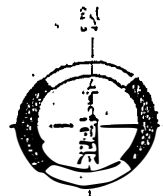
PLANTATION EXPERIMENTALE DE L'IRCC / CHUP

N I I I S									
		52A NW	52A NE	52B NW	52B NE	53A NW	53A NE	53B NW	53B NE
		52A SW	52A SE	52B SW	52B SE	53A SW	53A SE	53B SW	53B SE
		52D NW	52D NE	52C NW	52C NE	53D NW	53D NE	53C NW	53C NE
		52D SW	52D SE	52C SW	52C SE	53D SW	53D SE	53C SW	53C SE
41B NW	41B NE	42A NW	42A NE	42B NW	42B NE	43A NW	43A NE	43B NW	43B NE
41B SW	41B SE	42A SW	42A SE	42B SW	42B SE	43A SW	43A SE	43B SW	43B SE
41C NW	41C NE	42D NW	42D NE	42C NW	42C NE	43D NW	43D NE	43C NW	43C NE
MA 12 PB 260 99	AA 05 99								
41C SW	41C SE	42D SW	42D SE	42C SW	42C SE	43D SW	43D SE	43C SW	43C SE
MA 10 PB 280 98	MA 11 PR 300 98								
31B NW	31B NE	32A NW	32A NE	32B NW	32B NE	33A NW	33A NE	33B NW	33B NE
MA 08 IRCA 230 99	MA 09 PB 314 98								
31B SW	31B SE	32A SW	32A SE	32B SW	32B SE	33A SW	33A SE	33B SW	33B SE
AA 02 96	AA 04 97								
31C NW	31C NE	32D NW	32D NE	32C NW	32C NE	33D NW	33D NE	33C NW	33C NE
AA 01 96	AA 03 97								
31C SW	31C SE	32D SW	32D SE	32C SW	32C SE	33D SW	33D SE	33C SW	33C SE
MA 02 PB 330 97	MA 01 IRCA 111 97								
21B NW	21B NE	22A NW	22A NE	22B NW	22B NE	23A NW	23A NE	23B NW	23B NE
MA 04 IRCA 18 97	MA 03 RRIM 712 97								
21B SW	21B SE	22A SW	22A SE	22B SW	22B SE	23A SW	23A SE	23B SW	23B SE
MA 05 PB 235 97	MA 06 GT 1 97								
21C NW	21C NE	22D NW	22D NE	22C NW	22C NE	23D NW	23D NE	23C NW	23C NE
pépinière 98	MA 07 AF 261 98								
21C SW	21C SE	22D SW	22D SE	22C SW	22C SE	23D SW	23D SE	23C SW	23C SE

Terres rouges basaltiques et hévéaculture



3 15 3



flume
NÉKONG

စိတ်ကောင်း

RATANA KIRI

flawed
TONLE SAP

PREK KAK

CHAMCAR
ANDONG.

ТАРАО

CHUP

PEAM
CHEANG

KREK

SNOUL

frontière
VIETNAM

PHNOM
PENH

PNOM -
PENH

PREY
VENG

TAY NINH (Vietnam)

பெரிய கிணியூர் கிராமபஞ்சாயத்து		
வா.பெ.அ.	பெயர்	புகாரைப்பற்றி
1	சீனிவாசன்	
2	சீனிவாசன்	
3	சீனிவாசன்	
4	சீனிவாசன்	
5	சீனிவாசன்	
6	சீனிவாசன்	
7	சீனிவாசன்	
8	சீனிவாசன்	
9	சீனிவாசன்	
10	சீனிவாசன்	
11	சீனிவாசன்	
12	சீனிவாசன்	
13	சீனிவாசன்	
14	சீனிவாசன்	

LEGENDE

ನೀತಿ ಸಂಗ್ರಹ

- १५५

MEKONG

Frontière avec le Viet.Nam

plantation

